

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Chosaku NODA, et al.

GAU:

SERIAL NO: New Application

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: SYNC FRAME STRUCTURE, INFORMATION STORAGE MEDIUM, INFORMATION RECORDING METHOD, INFORMATION REPRODUCTION METHOD, INFORMATION REPRODUCTION APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS  
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number \_\_\_\_\_, filed \_\_\_\_\_, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e):  
Application No. \_\_\_\_\_ Date Filed \_\_\_\_\_
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
Japan	2003-045054	February 21, 2003

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number \_\_\_\_\_  
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. \_\_\_\_\_ filed \_\_\_\_\_; and
- ☐ (B) Application Serial No.(s) \_\_\_\_\_
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



Marvin J. Spivak

Registration No. 24,913

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000  
Fax. (703) 413-2220  
(OSMMN 05/03)

C. Irvin McClelland  
Registration Number 21,124

03S1501-1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    2 月 2 1 日  
Date of Application:

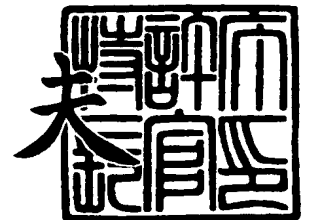
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 0 4 5 0 5 4  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 0 4 5 0 5 4 ]

出      願      人                      株 式 会 社 東 芝  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月    7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 2 5 6 1

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000300834

【提出日】 平成15年 2月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 7/00

【発明の名称】 シンクフレーム構造、情報記憶媒体、情報記録方法、情報再生方法、および情報再生装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 能弾 長作

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株式会社東芝横浜事業所内

【氏名】 安東 秀夫

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100108855

【弁理士】

【氏名又は名称】 蔵田 昌俊

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 シンクフレーム構造、情報記憶媒体、情報記録方法、情報再生方法、および情報再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数のセクターで区切られた領域を持つ情報記憶媒体で用いられるものであって、

前記セクターが 1 以上のシンクフレームを含んで構成され、前記シンクフレームが複数の同期コードを含んで構成され、

同一セクター内の前記同期コードの配置に関して、連続する 3 個の同期コードの組み合わせからなる第 1 パターンと、この第 1 パターンから同期コードコードの配置を 1 個ずらせた組み合わせからなる第 2 パターンとを比べた場合に、2 個以上の同期コードが変化するように構成したシンクフレーム構造。

【請求項 2】 複数のセクターで区切られた領域を持つ情報記憶媒体で用いられるものであって、

前記セクターが 1 以上のシンクフレームを含んで構成され、前記シンクフレームが複数の同期コードを含んで構成され、

同一セクター内の前記同期コードの配置に関して、過去の連続する複数同期コードの組み合わせからなる過去パターンに基づいて、前記シンクフレームにおいてフレームシフトが生じたのか、あるいは前記同期コードの誤検出が生じたのかの判定を行うように構成したシンクフレーム構造。

【請求項 3】 複数のセクターで区切られた領域を持つ情報記憶媒体で用いられるものであって、

前記セクターが 1 以上のシンクフレームを含んで構成され、前記シンクフレームが複数の同期コードを含んで構成され、

前記複数のセクターで区切られた領域は書き替えまたは追記の単位として使用可能な ECC ブロックを含み、前記情報記憶媒体にはこの ECC ブロックが複数形成され、これらの ECC ブロックの間にはガード領域が設けられ、前記ガード領域の先頭位置に、前記同期コードが設けられるように構成したシンクフレーム構造。

【請求項 4】 請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載のシンクフレーム構造を用いて、デジタル情報が前記複数のセクターで区切られた領域に記録されるように構成した情報記憶媒体。

【請求項 5】 請求項 4 に記載の情報記憶媒体に対して、記録すべきデジタル情報に ECC エンコードを施し、前記シンクフレームを用いて前記デジタル情報を記録するように構成した情報記録方法。

【請求項 6】 請求項 4 に記載の情報記憶媒体から、そこに記録された情報を再生し、再生された前記同期コードに基づいて、情報再生を続けるように構成した情報再生方法。

【請求項 7】 請求項 4 に記載の情報記憶媒体から、そこに記録された情報を再生する再生部と、再生された情報から前記同期コードの位置を検出する同期コード位置抽出部とを備え、検出された前記同期コードに基づいて、情報再生を続けるように構成した情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、光ディスク等の情報記憶媒体で用いるシンクフレーム（同期フレーム）の改良に関する。具体的には、改良されたシンクフレームを用いた情報記録フォーマット（シンクフレーム構造）に基づく、情報記憶媒体、情報記録方法、情報再生方法、および情報再生装置に関する。この発明は、次世代の光ディスク（次世代 DVD-ROM 規格、次世代 DVD-R 規格、次世代 DVD-RAM 規格等）に対応できる。

【0002】

【従来の技術】

記録型の光ディスクにおいては、あらかじめ光ディスク上にプリフォーマット情報を記録されている。光ディスク装置によって光ディスク上にデータ記録が行われるときは、プリフォーマット情報が検出され、この検出情報が参照されて、データの記録位置を決められる。

【0003】

通常は、光ディスクにスパイラル状に形成された記録トラックを、所定の長さのアドレスセグメントに分割し、それぞれのセグメントに番地を示すアドレスを付与し、このアドレスをプリフォーマットデータとして書き込んでおく。

#### 【0004】

記録線密度が一定のCLV構成の光ディスクでは、アドレスセグメント長は、すべて同じ長さとなる。あまりアドレスセグメントが長すぎると、ランダムアクセスでアドレス情報を探す時間が増えるので、1周回が10～数10個のアドレスセグメントで構成されるような長さが選ばれる。

#### 【0005】

プリフォーマットの与え方として、セグメントの先頭にプリピットとして形成する場合もあるが、その部分はデータ領域として使えなくなるので、最近の記録系媒体では、グループの蛇行によるウォブル信号としてデータ記録トラックに重畳してフォーマット情報を記録する方法もある。

#### 【0006】

ウォブルでフォーマット情報を記録する場合は、位相反転や周波数変化などの変調を掛けることになる。+Rでは、このような手法が用いられている。一方、グループ間のランドにプリピットを離散的に形成してフォーマット情報とする方法が、DVD-Rでは用いられている。

#### 【0007】

一方、記録するデータは、原データに対して、エラー訂正用のコードを生成し、さらに細かい同期フレームに分割して記録データとする。例えば、DVD（デジタルバーサタイルディスク）においては、エラー訂正コードブロック（ECCブロック）を変調し、所定間隔で同期コードを付加し、複数の同期フレームを生成して、この複数の同期フレームを記録データとしている。

#### 【0008】

本願発明に関連する文献としては以下のような文献がある。

#### 【0009】

特許2,786,810号（文献1）…現行DVDで使用している同期コードに関連した技術内容が記載されている。

**【 0 0 1 0 】**

なお、この文献 1 に相当するものとして、他に米国特許第 5, 5 8 7, 9 9 1 号がある。

**【 0 0 1 1 】**

特開 2 0 0 2 - 3 7 3 4 7 2 号（文献 2）…複数（3 個）の同期コードの配列順でセクター内の再生位置を判別する方法が記載されている。

**【 0 0 1 2 】****【特許文献 1】**

特許 2, 7 8 6, 8 1 0 号

**【 0 0 1 3 】****【特許文献 2】**

特開 2 0 0 2 - 3 7 3 4 7 2 号

**【 0 0 1 4 】****【発明が解決しようとする課題】**

文献 1 に記載された内容に関連した同期コード（ SYNC Code ）が採用されている現行 DVD 規格では、同期コード（ SYNC Code ）が 3 2 種類ある。情報再生装置または情報記録再生装置でこの同期コード位置を検出するために、情報記憶媒体から再生した再生データに対してこの 3 2 種類のパターンに対して総当たりのパターンマッチング検出を行っている。この同期コードの位置検出は非常に手間が掛かるため、同期コード検出回路が複雑となり、情報再生装置または情報記録再生装置の価格増加を起こしている。

**【 0 0 1 5 】**

また（同期コードが 3 2 種類存在するために起因する）同期コード検出アルゴリズムが複雑なために、検出の信頼性が低い。それだけでなく、パターンマッチング対象コード数（同期コード全体のビット数）が 3 2 ビットと長いので、情報記憶媒体上の欠陥に起因する同期コードの位置検出の信頼性がより一層低くなるという問題がある。

**【 0 0 1 6 】**

また、情報記憶媒体上の欠陥などの原因で同期コード（ SYNC Code ）の再生



パターンに対して誤検知を起こすと、その直後の情報がエラーになってしまうと言う問題も発生する。

#### 【0017】

文献2には複数（3個）の同期コードの配列順でセクター内の再生位置の判別方法が記載されている。しかし、情報記憶媒体上の欠陥などが原因で、再生時に、上記複数の内の1個の同期コードの値を誤検知すると、その直後の情報のECCブロック内位置がずれて判定されてしまう。すると、ECCブロック全体のエラー訂正能力が大幅に低下すると言う問題が発生するが、文献2では同期コードの誤検知に対する対策については一切記載されて無い。

#### 【0018】

この発明は上記の問題を解決することを目的とする。狭義に言えば、同期コードの位置検出に関する簡素化を図ると共に、同期コードの配置を工夫して1個の同期コードが予定外の値として検出された場合に“単なる誤検知”なのか“フレームシフトが生じたのか”あるいは“トラック外れを起こしたのか”の判定が可能な構造にすることで同期コードの検出信頼性を向上させることを目的とする。そして、個別的に言えば、上記の問題を解決できるシンクフレーム構造と、この構造に基づく、情報記憶媒体、情報記録方法、情報再生方法、および情報再生装置を提供することを目的とする。

#### 【0019】

##### 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、この発明では、

A1] 同一セクター内の同期コード（SYNC Code）の配置方法を工夫し、連続する3個の同期コード（SYNC Code）の組み合わせパターンを、1個ずらした組み合わせパターンと比べて2個以上の同期コードで変化するように配置している。あるいは、

A2] 過去の連続する複数の同期コード（SYNC Code）の組み合わせパターンと比較して“フレームシフトが生じた”のか“同期コード（SYNC Code）の誤検知が生じた”のか“トラック外れが起きた”のかの判定を行っている。あるいは、

A 3] 同期コード (SYNC Code) の種類を大幅に減らし (従来の D V D の 3 2 種類に対して 4 種類に減らす)、情報再生装置または情報記録再生装置の同期コード検出を容易にし、情報再生装置または情報記録再生装置の低価格化を図ると共に同期コードの検出信頼性を高めている。あるいは、

4] E C C ブロック単位での書き換え (または追記) を可能とし、E C C ブロック間にガード領域を形成し、ガード領域の先頭位置に同期コード (SYNC Code) を記録して、ガード領域の検知を容易にしている。

#### 【0 0 2 0】

別の言い方をすると、この発明の実施においては、

B 1) 複数のセクター (図 1 9 の 2 3 0 ~ 2 4 1) で区切られた領域 (4 0 1) を持つ情報記憶媒体 (2 2 1) が用いられる。前記セクター (2 3 4) は 1 以上のシンクフレーム (4 2 0 ~ 4 2 9) を含んで構成され、前記シンクフレーム (図 1 9 の 4 2 2 ; 図 1 4 の Sync frame ; 図 1 6 の SYNC Code 番号) は複数の同期コード (図 1 9 の 4 3 1 ; 図 1 4 の SY0 ~ SY3 ; 図 1 6 ではシンクフレーム番号 “0 0” におけるシンクコード番号 “2” “1” “0” など) を含んで構成される。ここで、同一セクター内の前記同期コードの配置に関して、連続する 3 個の同期コードの組み合わせからなる第 1 パターン (例えば図 1 4 の SY0, SY1, SY1 ; または図 1 6 のシンクフレーム番号 “0 0” におけるシンクコード番号 “2” “1” “0” ) と、この第 1 パターンから同期コードコードの配置を 1 個ずらせた組み合わせからなる第 2 パターン (例えば図 1 4 の SY1, SY1, SY2 ; または図 1 6 のシンクフレーム番号 “0 1” におけるシンクコード番号 “1” “0” “1” ) とを比べた場合に、2 個以上の同期コード (図 1 4 の例では 1 番目の SY0 → SY1 と 3 番目の SY1 → SY2 の 2 箇所 ; 図 1 6 の例では “2” → “1” “1” → “0” “0” → “1” の 3 箇所) が変化するように構成される。

#### 【0 0 2 1】

B 2) 複数のセクターで区切られた領域を持つ情報記憶媒体が用いられる。前記セクターは 1 以上のシンクフレームを含んで構成され、前記シンクフレームは複数の同期コードを含んで構成される。ここで、同一セクター内の前記同期コードの配置に関して、過去の連続する複数同期コードの組み合わせからなる過去パ

ターンに基づいて（図 36 の S T 6 6 での比較；図 37 の S T 5 での比較／図 18 参照）、前記シンクフレームにおいてフレームシフトが生じたのか（S T 6）、あるいは前記同期コードの誤検出が生じたのか（S T 7）の判定を行うように構成される。

#### 【0022】

B3) 複数のセクターで区切られた領域を持つ情報記憶媒体が用いられる。前記セクターは 1 以上のシンクフレームを含んで構成され、前記シンクフレームは複数の同期コードを含んで構成される。ここで、前記複数のセクターで区切られた領域は書き替えまたは追記の単位として使用可能な ECC ブロックを含み、前記情報記憶媒体にはこの ECC ブロック（図 20 の 411～418）が複数形成され、これらの ECC ブロックの間にはガード領域（図 20 の 441～448；または図 21～22）が設けられ、前記ガード領域の先頭位置に、前記同期コード（例えば図 21 または図 22 の SY1）が設けられるように構成される（ガード領域先頭の同期コードによりガード領域の検知が容易になる）。

#### 【0023】

##### 【発明の実施の形態】

以下、この発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

#### 【0024】

1) この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体への映像情報記録形式の説明 (A)

図 1 は、この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に対するファイル配置の例を示す。従来の S D (Standard Definition) 用の Object File (既存 S D 用特定タイトルのオブジェクト (V T S 1 T T \_ V O B S) ファイル) 216 と、管理ファイル 206、208、211、123 と、高画質映像に対応した H D (High Definition) 用の Object File (高画質 H D 用特定タイトルのオブジェクト (V T S 2 T T \_ V O B S) ファイル) 217 及び管理ファイル 201、209、212、214 とを互いに分離独立させて、これらを従来の D V D - V i d e o 専用ディレクトリ 202 内に共存配置している。

#### 【0025】

図2は、この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に対するファイル配置の他の例を示す。ここでは従来のSD (Standard Definition) 用のObject File (既存SD用特定タイトルのオブジェクト (VTS1TT\_VOBS) ファイル) 216及び管理ファイル206、208、211、123と、高画質映像に対応したHD (High Definition) 用のObject File (高画質HD用特定タイトルのオブジェクト (VTS2TT\_VOBS) ファイル) 217及び管理ファイル201、209、212、214とをそれぞれ別のディレクトリ203、204の下に分けて配置している。このようにObject Fileと管理ファイルがSD用とHD用で分離されていると、ファイル管理が容易になるばかりで無く、Object Fileの再生前にSD用かHD用のデコーダーの事前準備が可能となり、映像再生を開始するまでの準備時間が大幅に短縮される。

#### 【0026】

図3は、この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に対する映像情報の記録方法を説明する図である。図3に示すように、この発明の一実施の形態は、MP E Gレイヤー2で規定された多重化規則にのっとり、プログラムストリーム (Program Stream) の形で情報を情報記録媒体に記録している。すなわち映像情報内の主映像情報をビデオパック252～254内に分散配置させ、音声情報をオーディオパック255内に分散配置させている。この発明の一実施の形態に係るシステムでは、図示してないが、映像情報の最小単位であるVOBU (Video Object Unit) の先頭位置にナビゲーションパック251を配置している。またビデオパック252～254内に記録される主映像とは別に字幕やメニューなどを示す副映像情報が定義されている。副映像情報はサブピクチャーパック256～258内に分散配置されている。情報記録媒体から映像情報を再生する時には、前記サブピクチャーパック256～258内に分散記録されている副映像情報を集めてサブピクチャーユニット259を構成させた後、図示してないビデオプロセッサにより映像処理をした後、処理後の副映像情報をユーザに表示する。

#### 【0027】

またこの発明の一実施の形態では、2048バイトサイズを持ったセクター231～238が情報記録媒体221上に記録される情報の管理単位となっている

。従って各パック 2 4 1 ~ 2 4 8 の 1 個当たりのデータサイズも前記セクターサイズに合わせて 2 0 4 8 バイトに設定している。

#### 【 0 0 2 8 】

図 4 は、この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に記録される副映像の圧縮規則の例を説明する図である。この規則について、以下に説明する。

#### 【 0 0 2 9 】

2) この発明の一実施の形態における副映像情報の表現形式と圧縮規則 (B)  
(a) ランレングス圧縮規則 (Run-length compression rule)

ランレングス圧縮は、サブピクチャーを圧縮するのに採用されている。その幾つかの圧縮規則をここで説明する。SD 対応、HD 対応として幾つかのランレングス圧縮規則が開発された。

#### 【 0 0 3 0 】

1) 4 ビットが 1 つの単位 (ユニット) として設定されるケース (図 4 の副映像情報の圧縮規則 (1) 参照)。もし同じ値の画素データ (ピクセルデータ) が 1 ~ 3 連続する場合、最初の 2 ビットは、画素数 (ピクセル数) を示し、次に続く 2 ビットで具体的なピクセルデータが表される。

#### 【 0 0 3 1 】

2) 8 ビットが 1 つの単位 (ユニット) として設定されるケース (図 4 の副映像情報の圧縮規則 (2) 参照)。もし同じ値のピクセルデータが 4 ~ 1 5 連続する場合、最初の 2 ビットは、0 とされる。そして次に続く 4 ビットがピクセル数を示し、次に続く 2 ビットで具体的なピクセルデータが表される。

#### 【 0 0 3 2 】

3) 1 2 ビットが 1 つの単位 (ユニット) として設定されるケース (図 4 の副映像情報の圧縮規則 (3) 参照)。もし同じ値のピクセルデータが 1 6 ~ 6 3 連続する場合、最初の 4 ビットは、0 とされる。そして次に続く 6 ビットがピクセル数を示し、次に続く 2 ビットで具体的なピクセルデータが表される。

#### 【 0 0 3 3 】

4) 1 6 ビットが 1 つの単位 (ユニット) として設定されるケース (図 4 の副映像情報の圧縮規則説明図 (4) 参照)。もし同じ値のピクセルデータが 6 4 ~

2 5 5 連続する場合、最初の 6 ビットは、0 とされる。そして次に続く 8 ビットがピクセル数を示し、次に続く 2 ビットで具体的なピクセルデータが表される。

#### 【 0 0 3 4 】

5) 1 6 ビットが 1 つの単位 (ユニット) として設定されるケース (図 4 の副映像情報の圧縮規則説明図 (5) 参照)。もし同じ値のピクセルデータが 1 ラインの最後まで連続する場合、最初の 1 4 ビットは、0 とされる。そして次に続く 2 ビットで具体的なピクセルデータが表される。

#### 【 0 0 3 5 】

6) もし、1 ライン分のピクセルを表現したときに、バイトアラインメントが実現できなくなったとき、4 ビットのダミー (' 0 0 0 0 b') が調整のために挿入される。

#### 【 0 0 3 6 】

上記は、S D 用の副映像を圧縮する際に用いられる規則であるが、H D 用の副映像を圧縮する際に用いられる規則も開発されている。

#### 【 0 0 3 7 】

図 5 は、記録データフィールドを生成する処理手順を説明する図である。情報記録媒体のデータフィールドに記録されるデータは、図 5 に示すように、信号処理段階に応じて、データフレーム (Data frame)、スクランブルドフレーム (Scrambled frame)、記録フレームまたは記録データフィールド (Recording frame or Recorded data field) と称される。データフレームは、2 0 4 8 バイトからなり、メインデータ、4 バイトのデータ I D、2 バイトの I D エラー検出コード (IED)、6 バイトの予約バイト、4 バイトのエラー検出コード (EDC) を有する。

#### 【 0 0 3 8 】

エラー検出コード (EDC) が付加された後、メインデータに対するスクランブルが実行される。ここで、スクランブルされた 3 2 個のデータフレーム (スクランブルドフレーム) に対して、クロスリードソロモンエラーコレクションコード (Cross Reed-Solomon error correction code) が適用されて、所謂 E C C エンコード処理が実行される。これにより、記録フレームが構成される。この記録フ

レームは、アウターパリティコード (Parity of Outer-code (PO))、インナーパリティコード (Parity of Inner-code (PI)) を含む。

#### 【0 0 3 9】

PO, PIは、それぞれ 3 2 個のスクランブルドフレームによりなる各 ECC ブロックに対して作成されたエラー訂正コードである。記録データフィールドは、4 / 6 変調される。そして、9 1 バイト毎に先頭に同期コード (SYNC) が付加され記録フレームとなる。1 つのデータフィールドに 4 つの記録データフィールドが記録される。図 5 は、メインデータから記録フレームまで、データが変遷する様子を示している。

#### 【0 0 4 0】

図 6 は、データフレームの形態を示している。データフレームは、1 7 2 バイト  $\times$  2  $\times$  6 行からなる 2 0 6 4 バイトであり、そのなかに 2 0 4 8 バイトのメインデータを含む。

#### 【0 0 4 1】

図 7 は、図 6 のデータ ID の内容を示す。このデータ ID は、4 バイトで構成される。ビット b 3 1 - b 2 4 の最初の 1 バイトは、データフィールド情報であり、3 バイト (ビット b 2 3 - b 0) は、データフィールド番号である。

#### 【0 0 4 2】

エンボスドデータゾーンの中のデータフィールド情報は、次のようになっている。セクターフォーマットタイプ、トラッキング方法、反射率、記録タイプ、エリアタイプ、データタイプ、層番号等の情報が含まれる。

#### 【0 0 4 3】

セクターフォーマットタイプ… 1 b ならゾーンフォーマットタイプ、トラッキング方法… 0 b ならピットトラッキング、反射率… 1 b なら 4 0 % と等しいかそれ以下、記録タイプ… 0 b ならジェネラル、1 b ならリアルタイム情報 (0 b と 1 b で欠陥管理方法が異なる)、エリアタイプ… 0 1 b でリードインエリア、データタイプ… 0 b でリードオンリーデータ、層番号… 0 b でデュアルレイヤーの層 0 或は、単一層ディスクを示し、1 b でデュアルレイヤーの層 1 を示す。

#### 【0 0 4 4】

リライタブルデータゾーンの中のデータフィールド情報は、次のようになっている。

#### 【0 0 4 5】

セクターフォーマットタイプ…1 b ならゾーンフォーマットタイプ、トラッキング方法…1 b ならグループトラッキング、反射率…1 b なら 4 0 % と等しいかそれ以下、記録タイプ…0 b ならジェネラル、1 b ならリアルタイム情報（0 b と 1 b で欠陥管理方法が異なる）、エリアタイプ…0 0 b でデータエリア、0 1 b でリードインエリア、1 0 b でリードアウトエリア、データタイプ…1 b でリライタブルデータ、層番号…0 b でデュアルレイヤーの層 0 或は、単一層ディスクを示し、1 b でデュアルレイヤーの層 1 を示す。これらのビットは、また上記のルールで割り当てられなければならない。

#### 【0 0 4 6】

図 8 は、図 7 のデータフィールド番号の内容を示す。E C C ブロックが、エンボスドデータゾーン、欠陥管理エリア、ディスク識別ゾーンに所属する場合は、いずれの場合もセクター番号が記述される。E C C ブロックがデータエリアに所属する場合、そのデータフィールド番号は、「論理セクタ番号（L S N）+ 0 3 1 0 0 0 h」となる。このときは、E C C ブロックには、ユーザデータが含まれる。

#### 【0 0 4 7】

また、E C C ブロックがデータエリア内に所属するが、この E C C ブロックはユーザデータを含まず、つまり未使用 E C C ブロックである場合がある。このような場合は、次の 3 つのいずれかである。（1）最初のセクタの 0 から 3 ビットが 0 であり、続くセクタにはシリアルにインクリメントされたフィールド番号が記述される。（2）0 0 0 0 0 0 h から 0 0 0 0 0 F h の間のフィールド番号が記述される。（3）あるいは何も記述されない。

#### 【0 0 4 8】

図 9 は、記録タイプの定義を示している。つまり、E C C ブロックがエンボスドデータゾーンにあるときは、「予約」である。E C C ブロックがリライタブルデータゾーンにあり、かつリードインエリア、リードアウトエリアにあるときは



、「予約」である。ECCブロックがリライタブルデータゾーンにあり、データエリアにあるときは、0bでジェネラルデータ (General data)、1bでリアルタイムデータ (Real-time data) を意味する。

#### 【0 0 4 9】

General dataの場合、もしブロックに欠陥がある場合は、対応するセクタに対してリニアリプレイスメントアルゴリズム (Linear replacement algorithm) が適用されている。リアルタイムデータの場合は、もしブロックに欠陥がある場合は、対応するセクタに対してリニアリプレイスメントアルゴリズムが適用されていない。

#### 【0 0 5 0】

次にデータIDのエラー検出コード (IED) について説明する。

#### 【0 0 5 1】

今、マトリックスに配置された各バイトが、 $C_{i,j}$  ( $i=0 \sim 11$ 、 $j=0 \sim 17$ ) ; IEDのための各バイトが $C_{0,j}$  ( $j=0 \sim 4$ ) とすると、IEDは、以下のように表せる：

#### 【数 1】

$$\begin{aligned} IED(X) &= \sum_{j=0}^4 C_{0,j} \cdot X^{5-j} \\ &= \{I(X) \cdot X^2\} \bmod \{G_E(X)\} \end{aligned}$$

#### 【0 0 5 2】

ここで、

#### 【数 2】

$$I(X) = \sum_{j=0}^3 C_{0,j} \cdot X^{3-j}$$

$$G_E(X) = \prod_{k=0}^1 (X + \alpha^k)$$

$\alpha$  は the primitive root of the primitive polynomial.

#### 【0 0 5 3】

## 【数 3】

$$P(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

## 【0054】

次に 6 バイトの R S V について説明する。R S V の最初のバイトはスクランブルのための種情報として使用される。他の 5 バイトは、0 h であり予約 (reserved) である。

## 【0055】

エラー検出コード (EDC) は、4 バイトのチェックコードであり、スクランブル前のデータフレームの 2060 バイトに付随している。データ ID の最初のバイトの MSB が b16511 であるとし、最後のバイトの LSB が b0 であるとする。すると、EDC のための各ビット  $b_i$  ( $i = 31 \sim 0$ ) は、

## 【数 4】

$$\begin{aligned} \text{EDC}(x) &= \sum_{i=31}^0 b_i x^i \\ &= I(x) \bmod \{g(x)\} \end{aligned}$$

## 【0056】

ここで、

## 【数 5】

$$\begin{aligned} I(x) &= \sum_{i=16511}^{32} b_i x^i \\ g(x) &= x^{32} + x^{31} + x^4 + 1 \end{aligned}$$

## 【0057】

図 10 は、メインデータにスクランブルを施す際のシフトレジスタの初期値の例と、そのシフトレジスタを説明する図である。図 10 の (A) は、スクランブルドフレームを作成するときに、フィードバックシフトレジスタに与える初期値の例を示し、図 10 の (B) は、スクランブルバイトを作成するためのフィードバックシフトレジスタを示している。ここでは、16 種類のプリセット値が用意

されている。

#### 【0058】

r 7 (MSB) から r 0 (LSB) が、8ビットずつシフトし、スクランブルバイトとして用いられる。図10の(A)の初期プリセット番号は、データIDの4ビット(b 7 (MSB) ~ b 4 (LSB)) に等しい。データフレームのスクランブルの開始時には、r 14 ~ r 0の初期値は、図10の(A)のテーブルの初期プリセット値にセットしなければならない。

#### 【0059】

16個の連続するデータフレームに対して、同じ初期プリセット値が用いられる。次には、初期プリセット値が切り換えられ、16個の連続するデータフレームに対しては、切り換わった同じプリセット値が用いられる。

#### 【0060】

r 7 ~ r 0の初期値の下位8ビットは、スクランブルバイトS 0として取り出される。その後、8ビットのシフトが行なわれ、次にスクランブルバイトが取り出され、2047回このような動作が繰り返し替えされる。r 7 ~ r 0より、スクランブルバイトS 0 ~ S 2047が取り出されると、データフレームは、メインバイトD kからスクランブルドバイトD i kとなる。

#### 【0061】

このスクランブルドバイトD i kは、

#### 【数6】

$$D'k = DK \oplus Sk \text{ for } k = 0 \text{ to } 2047$$

⊕ means Exclusive-OR logical operation.

となる。

#### 【0062】

次に、ECCブロックの構成について説明する (D) (E)。

#### 【0063】

図11はECCブロックを示している。ECCブロックは、連続する32個のスクランブルドフレームから形成されている。縦方向に192行+16行、横方

向に  $(172 + 10) \times 2$  列が配置されている。B0、0、B1、0、…はそれぞれ1バイトである。POは、PIは、エラー訂正コードであり、アウターパリティ、インナーパリティである。

#### 【0064】

図11のECCブロックは、 $(6 \text{ 行} \times 172 \text{ バイト})$  単位が1スクランブルドフレームとして扱われる。このようにスクランブルドフレーム配置として書き直した図が、図12である。つまり連続する32個のスクランブルドフレームからなる。さらに、このシステムでは、 $(\text{ブロック} 182 \text{ バイト} \times 207 \text{ バイト})$  をペアとして扱う。左側のECCブロックの各スクランブルドフレームの番号にLを付け、右側のECCブロックの各スクランブルドフレームの番号にRを付けると、スクランブルドフレームは、図12に示すように配置されている。つまり左側のブロックに左と右のスクランブルドフレームが交互に存在し、また右側のブロックにスクランブルドフレームが交互に存在する。

#### 【0065】

つまり、ECCブロックは、32個の連続スクランブルドフレームから形成される。奇数セクタの左半分の各行は、右半分の行と交換されている。 $172 \times 2$  バイト  $\times 192$  行は  $172 \text{ バイト} \times 12 \text{ 行} \times 32$  スクランブルドフレームに等しく、情報フィールドとなる。16バイトのPOが、各  $172 \times 2$  列にRS(208, 192, 17)のアウターコードを形成するために付加される。また10バイトのPI(RS(182, 172, 11))が、左右のブロックの各  $208 \times 2$  行に付加される。PIは、POの行にも付加される。

#### 【0066】

フレーム内の数字は、スクランブルドフレーム番号を示し、サフィックスのR, Lは、スクランブルドフレームの右側半分と、左側半분을意味する。図11に示したPO, PIの生成は以下のような手順で行なわれる。

#### 【0067】

まず、列  $j$  ( $j = 0 \sim 171$  と、 $j = 182 \sim 353$ ) に対して、16バイトの  $B_{i,j}$  ( $i = 192 \sim 207$ ) が付加される。この  $B_{i,j}$  は、次の多項式  $R_j(X)$  により定義されており、この多項式は、アウターコードRS(208, 192, 1

7) を各  $172 \times 2$  列に形成するものである:

【数 7】

$$\begin{aligned} R_j(X) &= \sum_{i=192}^{207} B_{i,j} \cdot X^{207-i} \\ &= \{I_j(X) \cdot X^{16}\} \bmod \{G_{PO}(X)\} \end{aligned}$$

【0068】

ここで、

【数 8】

$$\begin{aligned} I_{j,k}(X) &= \sum_{i=0}^{191} B_{m,n} \cdot X^{191-i} \\ G_{PO}(X) &= \prod_{k=0}^{15} (X + \alpha^k) \end{aligned}$$

【0069】

次に、行  $i$  ( $i=0 \sim 207$ ) に対して、10 バイトの  $B_{i,j}$  ( $j=172 \sim 181$ 、 $j=354 \sim 363$ ) が付加される。この  $B_{i,j}$  は、次の多項式  $R_i(X)$  により定義されており、この多項式は、インナーコード RS (182, 172, 11) を  $(208 \times 2) / 2$  の各行に形成するものである:

【数 9】

(For  $j = 172$  to  $181$ )

$$\begin{aligned} R_i(X) &= \sum_{j=172}^{181} B_{i,j} \cdot X^{181-j} \\ &= \{I_i(X) \cdot X^{10}\} \bmod \{G_{PI}(X)\} \end{aligned}$$

【0070】

ここで、

【数 1 0】

$$I_i(X) = \sum_{j=0}^{171} B_{i,j} \cdot X^{171-j}$$

$$G_{PI}(X) = \prod_{k=0}^9 (X + \alpha^k)$$

【0 0 7 1】

【数 1 1】

(For  $j = 354$  to  $363$ )

$$\begin{aligned} R_i(X) &= \sum_{j=354}^{363} B_{i,j} \cdot X^{363-j} \\ &= \{I_i(X) \cdot X^{10}\} \bmod \{G_{PI}(X)\} \end{aligned}$$

【0 0 7 2】

ここで、

【数 1 2】

$$I_i(X) = \sum_{j=182}^{353} B_{i,j} \cdot X^{353-j}$$

$$G_{PI}(X) = \prod_{k=0}^9 (X + \alpha^k)$$

 $\alpha$  は the primitive root of the primitive polynomial.

【0 0 7 3】

【数 1 3】

$$P(x) = x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$$

【0 0 7 4】

図 1 3 は、ECC ブロックにおいて、アウターパリティ (PO) が、左側ブロック、右側ブロックにそれぞれインターリーブされた様子を示す。図 1 1 の各 B マトリックスの要素である  $B_{i,j}$  は、208 行  $\times$  182  $\times$  2 列を構成している

。このBマトリックスは、 $B_{i,j}$ が $B_{m,n}$ で再配置されるように、行間においてインターリーブされている。このインターリーブの規則は以下の式で表される：

【数 1 4】

$$\begin{aligned} m &= i + \lfloor (i + 6) / 12 \rfloor * & n &= j \text{ [when } i \leq 191, j \leq 181] \\ m &= (i - 191) \times 13 - 7 & n &= j \text{ [when } i \geq 192, j \leq 181] \\ m &= i + \lfloor i / 12 \rfloor * & n &= j \text{ [when } i \leq 191, j \geq 182] \\ m &= (i - 191) \times 13 - 1 & n &= j \text{ [when } i \geq 192, j \geq 182] \end{aligned}$$

\* $\lfloor p \rfloor$  は、 $p$ より大きくない最大整数を意味する。

【0 0 7 5】

この結果、図 1 3 に示す様に、1 6 のパリティ行は、1 行ずつ分散される。つまり、1 6 のパリティ行は、2 つの記録フレーム置きに対して、1 行ずつ配置される。したがって、1 2 行からなる記録フレームは、1 2 行 + 1 行となる。この行インターリーブが行なわれた後、1 3 行 × 1 8 2 バイトは、記録フレームとして参照される。したがって、行インターリーブが行なわれた後の、ECC ブロックは、3 2 個の記録フレームである。1 つの記録フレーム内には、図 1 2 で説明したように、右側と、左側のブロックの行が 6 行ずつ存在する。また、P O は、左のブロック (1 8 2 × 2 0 8 バイト) と、右のブロック (1 8 2 × 2 0 8 バイト) 間では、異なる行に位置するように配置されている。図では、1 つの完結型の ECC ブロックとして示している。しかし、実際のデータ再生時には、このような ECC ブロックが連続してエラー訂正処理部に到来する。このようなエラー訂正処理の訂正能力を向上するために、図 1 3 に示すようなインターリーブ方式が採用される。

【0 0 7 6】

図 1 4 は、記録されたデータフィールド (偶数フィールドと奇数フィールド) の構成例を説明する図である。

【0 0 7 7】

図 1 4 において、Even Recorded data field 及び Odd Recorded data field のいずれも最後の 2 シンクフレーム (すなわち最後の “SYNC code が S Y 3” の部分とその直後の “シンクデータ” 及び “SYNC code が S Y 1” の部分とその直後

の“シンクデータ”が並んだ部分)内のシンクデータ領域に図13で示したPO (Parity Out)の情報が挿入される。

【0078】

すなわち、Even Recorded data field内の最後の2シンクフレーム箇所には図12に示した“左側のPOの一部”が挿入され、Odd Recorded data field内の最後の2シンクフレーム箇所には図12に示した“右側のPOの一部”が挿入される。図12に示すように1個のECCブロックはそれぞれ左右の“小ECCブロック”から構成され、セクター毎に交互に異なるPOグループ(左の小ECCブロックに属するPOか、右の左の小ECCブロックに属するPOか)のデータが挿入される。

【0079】

[この発明の一実施の形態における個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明]

F) ECCブロックを構成するセクターにより複数種類のSync frame構造を規定する1個のECCブロックを構成するセクターのセクター番号が、偶数番号か奇数番号かで、図14に示すように、Sync frame構造を変化させる所に特徴がある。つまりセクター毎に交互に異なるPOグループのデータが挿入される構造(図13)になっている。

【0080】

… [効果] ECCブロックを構成した後でもセクターの先頭位置にData IDが配置される構造になっているため、アクセス時のデータ位置確認が高速で行える。また、同一セクター内に異なる小ECCブロックに属するPOを混在挿入するより図13のようなPO挿入方法を採用する方法が構造が簡単になり、情報再生装置内でのエラー訂正処理後の各セクター毎の情報抽出が容易になると共に、情報記録再生装置内でのECCブロックデータの組立て処理の簡素化が図れる。

【0081】

○ POのインターリーブ・挿入位置が左右で異なる構造を有する(図13)

… [効果] ECCブロックを構成した後でもセクターの先頭位置にData



ID が配置される構造になっているため、アクセス時のデータ位置確認が高速で行える。

#### 【0082】

図15は、シンクコードの具体的な内容例を説明する図である。この発明の一実施の形態における変調規則に対応して、State 0 と State 1 の 2 状態を有する。各状態に対して“SY0”から“SY3”までのそれぞれ4種類のSYNC Codeが設定されている。現行DVD規格では変調方式として8/16変調（8ビットを16チャンネルビットに変換）のRLL（2，10）（Run Length Limited：d = 2、k = 10：“0”が連続して続く範囲の最小値が2、最大値が10）を採用しており、変調にState 1 から State 4 までの4状態、“SY0”から“SY7”までの8種類のSYNC Codeが設定されている。それに比べるとこの発明の一実施の形態はSYNC Codeの種類が激減している。情報記録再生装置または情報再生装置では情報記憶媒体からの情報再生時にパターンマッチング法によりSYNC Codeの種別を識別する。この発明の一実施の形態のようにSYNC Codeの種類を大幅に減らす事でマッチングに必要な対象パターンを減らし、パターンマッチングに必要な処理を簡素化して処理効率を向上させるばかりで無く、認識速度を向上させる事が可能となる。

#### 【0083】

図15に示すようにこの発明の一実施の形態におけるSYNC Code（同期コード）は下記の部分から構成されている。

#### 【0084】

##### < 1> 同期位置検出用コード部

… 全てのSYNC Codeで共通なパターンを持ち、固定コード領域を形成する。このコードを検出する事でSYNC Codeの配置位置を検出出来る。具体的には図15の各SYNC Codeにおける最後の17チャンネルビット“01000 000000 001001”の所を意味している。

#### 【0085】

##### < 2>変調時の変換テーブル選択コード部

… 可変コード領域の一部を形成し、変調時のState番号に対応して変化する

コード。図 1 5 の最初の 1 チャンネルビットの所が該当する。

#### 【0 0 8 6】

##### < 3>シンクフレーム位置識別用コード部

… SYNC Code内での“S Y 0”から“S Y 3”までの各種類を識別するコードで、可変コード領域の一部を構成する。図 1 5 の各SYNC Codeにおける最初から 2 番目から 7 番目までのチャンネルビット部が相当する。後述するように、連続して検出される 3 個ずつのSYNC Codeのつながりパターンから、同一セクター内の相対的な位置を検出できる。

#### 【0 0 8 7】

この発明の一実施の形態では、変調方法に 4 / 6 変調、R L L ( 1 , 9 ) を採用している。すなわち変調時に 4 ビットを 6 チャンネルビットに変換し、変換後の“0”が連続して続く範囲は最小値 ( d 値 ) が 1、最大値 ( k 値 ) が 9 になるように設定している。この発明の一実施の形態では  $d = 1$  とする事で従来より高密度化を達成できるが、最密マークの所では十分に大きな再生信号振幅を得難い。

#### 【0 0 8 8】

図 3 3 に示すようにこの発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置は、P R 等化回路 1 3 0 とビタビ複合器 1 5 6 を持ち、P R M L (Pertirial Response Maximum Likelihood) の技術を用いて、非常に安定な信号再生を可能としている。また  $k = 9$  と設定しているので変調された一般のチャンネルビットデータ内には“0”が連続して 1 0 個以上続く事が無い。この変調ルールを利用し、上記の“同期位置検出用コード部”では変調された一般のチャンネルビットデータ内には現れ無いパターンを持たせている。

#### 【0 0 8 9】

すなわち、図 1 5 に示すように、“同期位置検出用コード部”では“0”を連続的に 1 1 個 (  $k + 2$  個 ) 続いている。情報記録再生装置または情報再生装置では、この部分を見付けて同期位置検出用コード部の位置を検出する。また、余りに長く“0”が連続的に続くとビットシフトエラーが起き易いので、その弊害を緩和するため同期位置検出用コード部内ではその直後に“0”の連続個数が少

ないパターンを配置している。

#### 【0090】

この発明の一実施の形態では  $d = 1$  なので対応パターンとしては“101”の設定は可能であるが、上述したように“101”の所（最密パターンの所）では十分に大きな再生信号振幅が得難いので、その代わりに“1001”を配置し、図15に示すような“同期位置検出用コード部”のパターンにしている。

#### 【0091】

図15に示す4種類の同期コード（SYNC Code）の内、“SY0”のみを図14に示すようにセクター内の最初のシンクフレーム位置に配置した所に、この発明の一実施の形態の特徴がある。その効果として、“SY0”を検出するだけで即座にセクター内の先頭位置が割り出せ、セクター内の先頭位置抽出処理が非常に簡素化される。また、連続する3個の同期コードの組み合わせパターンは同一セクター内で全て異なるという特徴もある。

#### 【0092】

図16は、連続するシンクコードの組み合わせパターン（列方向）の比較例1を説明する図である（セクタ間を移動する場合）。図14の実施の形態ではEven Recorded data field、Odd Recorded data fieldいずれの場合にもセクター先頭のシンクフレーム位置では“SY0”が現れ、次に“SY1”、“SY1”と続く。この場合の3個の同期コードの組み合わせパターンは、SYNC Code番号だけを並べて（0, 1, 1）となる。この組み合わせパターンを列方向に縦に並べ、1個ずつ組み合わせをずらした時のパターン変化を横方向に並べると図16のようになる。例えば図16での最新のSYNC Frame番号が“02”の列は（0, 1, 1）の順にSYNC Code番号が並んでいる。

#### 【0093】

図14において、Even Recorded data fieldでの“02”のSYNC Frame位置は、最上行の左から3番目のSYNC Frame位置を表している。このSYNC Frame位置での同期コードは“SY1”となっている。セクター内データを連続に再生している場合には、その直前に配置されたSYNC Frame位置での同期コードは“SY1”で有り、2個前の同期コードは“SY0”（SYNC Code番号は“0”）となる。

## 【0094】

図16から明らかなように最新のSYNC Frame番号が“00”から“25”の範囲で列方向に並ぶ3個のSYNC Code番号の組み合わせパターンは全て異なる組み合わせになっている。この特長を生かし、連続する3個の同期コードの組み合わせパターンから同一セクター内の位置を割り出す事が可能となる。

## 【0095】

図16における6行目は連続する3個の同期コードの組み合わせを1個ずらした時のパターン変化内でのSYNC Code番号が変化する数を表している。例えば、最新のSYNC Frame番号が“02”の列は(0, 1, 1)の順にSYNC Code番号が並んでいる。この組み合わせを1個ずらした時の組み合わせパターンは、最新のSYNC Frame番号が“03”の列で記載され、(1, 1, 2)になっている。この2パターンを比較すると、中央部では“1→1”とSYNC Code番号は変わって無いが、前の方が“0→1”と変化し、後ろの方が“1→2”と変化しているので、合計“2箇所”変化し、隣接間のコード変化数は“2”となる。

## 【0096】

図16から明らかなように、最新のSYNC Frame番号が“00”から“25”に至る全範囲内で隣接間のコード変化数が2以上になる（つまり、連続する3個ずつの同期コードの組み合わせを1個ずらした組み合わせパターンは、少なくとも2箇所以上SYNC Code番号が変化する）ように工夫して、セクター内のSYNC Code番号を配列した所に、この発明の大きな特徴がある。

## 【0097】

図17は、連続するシンクコードの組み合わせパターン（列方向）の比較例2を説明する図である（ガード領域を跨る場合）。図20と図23を用いて後述するように、この発明の一実施の形態において、再生専用情報記憶媒体における特定のデータ構造及び追記形情報記憶媒体と書き換え形情報記憶媒体では、ECCブロックの間にガード領域を持ち、このガード領域内のPA（Postamble）領域の最初に同期コード（SYNC Code）が配置され、ガード領域内の同期コードは図17に示すように“SY1”が設定されている。このようにSYNC Code番号を設定する事で、ガード領域を挟んで2個のセクターが配置されている場合でも、連

続する 3 個ずつの同期コードの組み合わせを 1 個ずつずらした時の隣接間のコード変化数は、図 1 7 に示すように常に “2 以上” に保たれる。

#### 【0 0 9 8】

図 1 6 及び図 1 7 における 7 行目は、連続する 3 個ずつの同期コードの組み合わせを 2 個ずつずらした時のコード変化数を表している。例えば (0, 1, 1) の順に SYNC Code 番号が並んでいる最新の SYNC Frame 番号が “0 2” の列に対して、組み合わせを 2 個ずらした時のパターンは最新の SYNC Frame 番号が “0 4” の列に対応し、(1, 2, 1) の順に SYNC Code 番号が並ぶ。この時は後ろの方は “1 → 1” と SYNC Code 番号は変わって無いが、前の方が “0 → 1” と変化し、中央が “1 → 2” と変化しているので、合計 “2 箇所” 変化し、組み合わせを 2 個ずらした時のコード変化数は “2” となる。

#### 【0 0 9 9】

情報記憶媒体に記録された情報を連続して再生する時に、“情報記憶媒体上が無欠陥”であり、“フレームシフト”や“トラック外れ”が無い理想적인場合には、フレームデータを再生すると同時に同期コードのデータも正確に順次検知が行われている。この場合には連続する 3 個ずつの同期コードの組み合わせパターンは、1 個ずつずらした隣接パターンが順次検出される。

#### 【0 1 0 0】

図 1 4 に示すようなこの発明の一実施の形態に係る同期コード配列を行った場合には、図 1 6、図 1 7 に示すように連続する 3 個ずつの同期コードの組み合わせパターンは必ず 2 箇所以上 SYNC Code 番号が変化している。従ってもし上記組み合わせパターンが隣接間で 1 個のみ SYNC Code 番号が変化した場合には、同期コード (番号) を一部誤検知したかトラック外れを起こした可能性が高い。

#### 【0 1 0 1】

情報記憶媒体上の情報再生時に何らかの原因で同期が外れ、1 Sync Frame 分ずれて同期を掛けていたとしても、次の同期コードを検出した時点で先行する 2 個の同期コードとの組み合わせパターンにより同一セクター内の現在の再生位置を確認する事が出来る。その結果、1 シンクフレーム分ずらして (位置補正して) 同期をリセットする事が可能となる。

**【0 1 0 2】**

連続再生時に同期が外れて 1 シンクフレーム分ずれた事を検出した時は、連続する 3 個ずつの同期コードの組み合わせを 2 個ずらした時のパターン変化が現れる。この時にパターン内で SYNC Code 番号が変化する場所の数を示したのが図 1 6 と図 1 7 の 7 行目である。

**【0 1 0 3】**

フレームシフトが生じた場合のフレームシフト量は大多数の場合に “± 1 SYNC Frame 分” なので、1 シンクフレーム分ずれた時のパターン変化状況を把握していれば大多数のフレームシフトを検出できる。図 1 6 と図 1 7 の 7 行目から分かる事は、この発明の一実施の形態における同期コード配列方法では、± 1 SYNC Frame 分のフレームシフトが生じた時に、

イ) ほとんどの場合はパターン内で SYNC Code 番号が変化する場所は 2 箇所以上になっている；

ロ) パターン内で SYNC Code 番号が変化する場所が 1 箇所のみなのはセクター内の先頭に近い場所だけ（最新の SYNC Frame 番号で “0 3” と “0 4” の所だけ）になっている；

ハ) パターン内で SYNC Code 番号が変化する場所が 1 箇所のみなのは検出された組み合わせパターンが (1, 1, 2) か (1, 2, 1)（最新の SYNC Frame 番号で “0 3” と “0 4” の所）及び (1, 2, 2) か (2, 1, 2)（最新の SYNC Frame 番号で “0 3” と “0 4” の所に対して 1 Sync Frame 分ずらした場所（組み合わせ場所を 2 個ずらした場所）での組み合わせパターン）の所のみになっている；と言う特徴がある。

**【0 1 0 4】**

以上の特徴から、多くの場合（仮にフレームシフトが生じてもシフト量が ± 1 Sync Frame 分の場合）、『連続する 3 個ずつの同期コードの組み合わせパターン内で SYNC Code 番号が変化する場所の数が 1 箇所のみで、検出された組み合わせパターンが (1, 1, 2)、(1, 2, 1)、(1, 2, 2)、(2, 1, 2) のいずれにも該当しない場合には “同期コードの誤検知” か “トラック外れ” が生じた』と判断できる。

**【0105】**

トラック外れが生じた場合は、図6に示すData IDの連続性もしくは後述するWobble Address情報の連続性の可否で検知できる（トラックが外れると連続性が途切れる）。

**【0106】**

図18は、予定外のシンクコードの組み合わせパターンを検知した場合の、検知パターン内容と異常現象内容との間の関係例を説明する図である。図14に示したこの発明の一実施の形態における同期コード配列方法による特徴を利用し、連続する3個ずつの同期コードの組み合わせパターン変化の状態で“フレームシフト”“同期コードの誤検知”“トラック外れ”のいずれかを識別可能となる。以上で説明した内容を図18にまとめて記載する。

**【0107】**

パターン内でSYNC Code番号が変化する場所の数が1箇所のみか否かで“フレームシフト”か“同期コードの誤検知／トラック外れ”を識別できる所にこの発明の一実施の形態の大きな特徴がある。

**【0108】**

図18において各Caseでのパターンの変化状況は列方向（縦方向）にまとめて記載している。例えばCase1では、予定した組み合わせパターンと2箇所以上異なり、予定パターンに対して±1 SYNC Frameずれたパターンに一致していれば“フレームシフト”と見なす。これに対して、Case2では、“予定パターンと1箇所のみ異なる”“予定パターンに対して±1 SYNC Frameずれたパターンに一致”“検出されたパターンが（1, 1, 2）、（1, 2, 1）、（1, 2, 2）、（2, 1, 2）のいずれに該当”の3つの状況が重ならないと“フレームシフト”が起きたと見なされない。

**【0109】**

〔この発明の一実施の形態の個々のポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

J) 配置を工夫し、連続3個ずつの同期コードの組み合わせが1個ずれた時のコード変化数を2以上にする（図16～図18）

… 【効果】 情報記憶媒体表面に付着したゴミや傷、あるいは記録膜（光反射膜）上の微細な欠陥等により記録された同期コードが正しく読めず誤って別の同期コード番号として認識される（誤検知）事がしばしば起こる。従来のDVDの同期コード配列では隣接する同期コードの組み合わせパターン間で1箇所のみSYNC Code番号が変化する場所が存在している。そのため、1箇所同期コードのSYNC Code番号を読み違える（誤検知する）とフレームシフトが生じたと誤って判断され、誤った位置に再同期を掛けられて（リセットされて）しまう。この場合、Sync Frame 内の同期コードを除いた残りのフレームデータは例えば図13に示すECCブロック内の間違った位置に割り当てられてエラー訂正処理されてしまう。

#### 【0 1 1 0】

1 Sync Frame分のフレームデータ量は図13に示すECCブロックを構成する左右の小ECCブロック内での半ライン分に相当する。従って、上記の誤検知により1 Sync Frame分ECCブロック内での割り当て位置を間違われると、大幅にエラー訂正能力が低下し、ECCブロック内の全データにまで影響が波及する。

#### 【0 1 1 1】

この発明の一実施の形態のように、連続3個ずつの同期コードの組み合わせが1個ずれた時のコード変化数が2以上になるように同期コード配列を工夫する事で、情報記憶媒体表面に付着したゴミや傷、あるいは記録膜（光反射膜）上の微細な欠陥等により同期コード番号を誤検知したとしても、フレームシフトが生じたと誤って判断され事が少なく、ECCブロックによるエラー訂正能力の大幅な劣化を防止できる。

#### 【0 1 1 2】

更に、同期コードの組み合わせパターン内で1箇所だけ予想外のSYNC Code番号が検出されたとしても、“同期コードの誤検知か否か”を判定できるため、誤検知結果に対して自動的に正しいSYNC Code番号に直す『自動修正処理』（図37のST7）が可能になる。その結果、従来のDVDと比べて、同期コードの検出およびそれを用いた同期処理の信頼性が飛躍的に向上する。

#### 【0 1 1 3】



○ ガード領域を含まないセクター構造が繰り返す配置でもコード変化数が 2 以上になるように工夫；

○ ガード領域を挟んでセクター構造が配置される場合でもコード変化数が 2 以上になるように工夫；

… [効果] 図 20 と図 23 に示すように再生専用情報記憶媒体におけるデータ記録形式が 2 種類存在した場合でもデータ記録形式に依らず追記形情報記憶媒体と記録形情報記憶媒体に関しても同期コード配列を利用した同じ検出方法が利用できるため、同期検出から見た媒体種類および（再生専用情報記憶媒体における）データ記録形式に関する互換性が確保可能となる。その結果、媒体種類や記録形式に依らず同期コード配列を利用した検出処理回路／処理プログラムの共通化が図れ、情報記録再生装置内の簡素化と低価格化が可能となる。

#### 【0114】

4] この発明の一実施の形態に係る再生専用情報記憶媒体（次世代 DVD-ROM）における第 1 の実施例（C）

この発明の一実施の形態では、再生専用情報記憶媒体（次世代 DVD-ROM）における記録データのデータ構造は 2 種類許容し、記録するデータ内容によりコンテンツプロバイダーがどちらか一方を選択可能としている。

#### 【0115】

4-1) この発明の一実施の形態の再生専用情報記憶媒体（次世代 DVD-ROM）の第 1 の実施例におけるデータ構造説明

図 19 は、情報記憶媒体上での記録データのデータ単位の一例を説明する図である。図 19 の情報記憶媒体 221 は、図 14 ～図 17 のシンクフレーム構造を用いて、デジタル情報が、複数セクターで区切られた領域 401（ECC ブロック）に記録されるように構成される。

#### 【0116】

この発明の一実施の形態では、情報記憶媒体 221 の種類（再生専用／追記可能形／書き換え可能形）に依らず、情報記憶媒体 221 上に記録されるデータは、図 19 に示すような記録データの階層構造を持っている。

#### 【0117】

すなわちデータのエラー検出もしくはエラー訂正が可能となる最も大きなデータ単位である一個のECCブロック401内は32個のセクター230～241から構成されている。図19に示す各セクター230～241は図13に示したパック単位で記録するセクター231～238と同じ内容を示している。図14で既に説明し、再度図19に示すように、各セクター230～241内はそれぞれ26個ずつのシンクフレーム#0420～#25429から構成される。1個のシンクフレーム内は図19に示すようにシンクコード431とシンクデータ432を構成する。1個のシンクフレーム内は図14に示すように1116チャンネルビット(24+1092)のデータが含まれ、この1個のシンクフレームが記録される情報記憶媒体221上の物理的距離であるシンクフレーム長433は至る所ほぼ一定(ゾーン内同期のための物理的距離の変化分を除いた場合)になっている。

#### 【0118】

また、再生専用情報記憶媒体において複数種類の記録形式を設定可能とする所〔発明ポイント(C)に対応〕にもこの発明の一実施の形態の特徴がある。具体的には再生専用情報記憶媒体の第1の実施例と第2の実施例に示す2種類の記録形式がある。

#### 【0119】

図20は、この発明の実施の形態が再生専用情報記憶媒体に適用される場合において、第1の実施形態例と第2の実施形態例を比較してその違いを説明する図である。

#### 【0120】

図20(a)は第1の実施例を示し、各ECCブロック#1411～#5415間は物理的に詰めて連続して情報記憶媒体221上に記録される。それに対して第2の実施例では図20(b)に示すように各ECCブロック#1411～#8418間にそれぞれガード領域#1441～#8448が挿入配置されている所が異なる〔発明ポイント(H)に対応〕。各ガード領域#1441～#8448の物理的長さは前記シンクフレーム長433に一致している。

## 【0 1 2 1】

図 1 4 から分かるように情報記憶媒体 2 2 1 に記録されるデータの物理的距離は前記シンクフレーム長 4 3 3 を基本単位として扱われているため、前記各ガード領域 # 1 ・ 4 4 1 ～ # 8 ・ 4 4 8 の物理的長さもシンクフレーム長 4 3 3 に一致させることで情報記録媒体 2 2 1 上に記録されるデータに対する物理配置の管理やデータへのアクセス制御が容易になるという効果を持つ。

## 【0 1 2 2】

4-2) この発明の一実施の形態に係る再生専用情報記憶媒体（次世代 DVD-R OM）の第 2 の実施例との共通部分

Lead-in と Lead-out の部分は、詰めて記録するデータ構造とする；

… [効果] 情報記憶媒体内の全領域に渡りデータ構造が異なると、再生装置が情報記憶媒体の再生を初めて開始する時にどちらで対応すれば良いか迷い、再生開始時間が必要以上に掛かってしまう。情報記憶媒体の一部（Lead-in と Lead-out の部分）のデータ構造を共通とする事で起動時（情報記憶媒体装着直後の情報再生装置または情報記録再生装置の再生開始時）にまず最初にその部分にアクセスし、最低限必要な情報を同一フォーマットで再生が行える。従って起動時に安定かつ高速に再生を開始する事が可能となる

4-3) 2 種類のフォーマットの識別情報の記録場所 [発明ポイント (C) に対応]

○ 同一ディスク内ではフォーマットは共通とする（ディスクの途中からフォーマット変更不可）；

他の実施例として、

○ 記録するコンテンツ内容に応じて同一ディスク内で 2 フォーマット混在を許す；

また、

○ DVD-R OM のフォーマット識別フラグ情報（2 案を一部含むか）をディスクに記録する；

☆フォーマット識別フラグ情報を共通のフォーマット領域内に記録する；

図 1 7 に示した Control Data Zone 内に記録する；

☆フォーマット識別フラグ情報は記録可能領域に記録する；

書き換え可能形情報記憶媒体に対しては（図示して無いが）Rewritable data zone 内の Disc identification zone 内に上記識別フラグを持たせる。

#### 【 0 1 2 3 】

5〕この発明の一実施の形態の再生専用情報記憶媒体（次世代 DVD-ROM）における第 2 の実施例

5-1) ECC ブロック間に“ROM 対応ガード領域”を配置する構造説明

この発明の一実施の形態に係る再生専用情報記憶媒体における第 2 の実施例に示す記録形式は上述し図 2 0 (b) に示すように各 ECC ブロック # 1 4 1 1 ~ # 8 4 1 8 間にガード領域 # 1 ・ 4 4 1 ~ # 8 ・ 4 4 8 を挿入配置した構造となっている〔発明ポイント (C) に対応〕。

#### 【 0 1 2 4 】

5-2) 第 2 の実施例における“ROM 対応ガード領域”内の具体的なデータ構造説明〔発明ポイント (H) に対応〕

従来の ROM メディアにおける再生動作では、先ず要求データブロックが含まれた誤り訂正ブロックを読み出す必要があり、現在位置から指定ブロックが存在するであろう位置をブロック番号差などから計算し、位置を予測してシーク動作を開始する。予測された指定場所までシーク後に、情報データから読出しクロックを抽出してチャネルビット同期やフレーム同期信号の検出並びにシンボル同期を行い、シンボルデータを読出し、その後にブロック番号を検出して指定ブロックであることを確認する事になる。

#### 【 0 1 2 5 】

即ち、一般の ROM メディア再生では、情報ビットによる RF 信号しか検出信号が存在しない為、ディスク回転制御や情報線速度、更にはデータ読出しクロックであるチャネルビット読出しクロック生成など、全てが RF 信号に委ねられる。記録再生メディアでは、記録場所を指定するために、この発明の一実施の形態の目指す所であるアドレス情報等が、データ情報の記録とは別の信号形態で存在する事から、チャネルビットクロック生成 PLL などは、そのような信号を用い

て、線速度等を検出する事が可能であり、PLLの発信周波数を正しいチャネルビットクロック周波数の近傍に制御させておくことが可能となる。このためPLLのロックアップタイムを短縮できるだけでなく、暴走防止も可能など最適なシステムの提供が可能になっている。

#### 【0126】

しかしながら、ROMメディアではこのような信号が利用できない事から同様の制御システムが利用できない為、従来情報信号の最大符号長 ( $T_{max}$ ) や最短符号長 ( $T_{min}$ ) 信号を利用するなどシステムを構築していた。即ち、ROMメディアでは如何にPLLを早期ロック状態にする事ができるかが重要であり、その為の信号形態の提供が望まれていた。しかし、既存のCDやDVDにおけるROMメディアは、記録密度のみに着目してデータ/トラック構造が決められ、その後に記録再生メディアのデータ/トラック構造を構築した事から、メディア毎に異なるデータストリームなどになっている。

#### 【0127】

ROMメディアやR/RAMなどの記録再生メディアのデータストリームを近似させながら、更に次世代メディアの記録方式開発にあたっては、記録密度向上施策が導入が検討されている。この記録密度向上技術の一つとして、変調効率向上があり、記録再生ビーム径に対する最短ピット長 ( $T_{min}$ ) の縮小される、新しい変調方式導入が考えられている。ビーム系に対して最短ピット長が縮小されると、信号振幅は取れなくなりデータの読出しはPRML技術などで可能になっても、チャネルビット分離を行うチャネルビットクロック生成用PLLの位相検出が困難となる。上記に記載したとおりピット信号のみに頼るROMメディアでのPLLロック容易性は、高密度化技術の導入で益々厳しくなる事から、高速シーク等も難しくなり、そのための補助信号挿入が必要になってきている。

#### 【0128】

この発明の一実施の形態に係る再生専用情報記憶媒体における第2の実施例に示す記録形式は、上述し図20(b)に示すように、ROMメディアも各ECCブロック#1・411～#8・418間にガード領域#1・441～#8・448を挿入配置した構造とし、ガード領域にシーク容易性並びにチャネルビットク

ロック生成用PLLのロック容易性に必要な信号を挿入する事で、記録再生メディアの再生処理と同様な制御が実現可能を実現する目的もある。

#### 【0129】

図21は、ROMメディアにおけるガード領域の一例を示した図である。ガード領域は、SYNC Code:SY1と、Specific code:1002から構成される。Specific code:1002は誤り訂正ECCブロックナンバーやSegment-NO、更に著作権保護信号やその他の制御情報信号で構成される。Specific code:1002は、データ領域では構成されない特殊制御信号を配置させることに利用できる。それには例えば著作権保護信号やメディア固有情報信号等があり、そのような特殊情報領域を確保しておく事で、システム発展性も可能になる。

#### 【0130】

図22は、別の例を示した図である。図22の例では、図21のSpecific code:1002の領域を、チャンネルビットクロック生成PLLが容易にロック状態に入れるようなランダム信号(Random code 1003)の配置に利用している。

#### 【0131】

従来DVD-RAM等の記録メディアではPLLが容易にロック状態を実現できるよう、一定符号長の繰り返し信号(VFO:Variable Frequency Oscillator)を挿入していた。ROMメディアでは、トラッキングエラー信号検出方法として位相差検出法が採用される可能性が高く、この位相差検出法では、隣接トラックの信号パターンが本トラックの信号パターンと近似したまま続くと、隣接トラックからのクロストークによってトラッキングエラー信号が検出出来なくなる現象が発生する。このため、記録メディアなどに使われる一定周期の信号で構成されるVFO信号の採用は問題がある。一方で、高密度化対応としてPRML方式等使われる場合の最短符号長では、チャンネルビットクロック生成PLLでの位相差検出が困難な信号が多くなる。当然PLLの位相ロック容易化からは、位相検出回数が多いほうが検出感度が高くなるため、その点を考慮する必要がある。

#### 【0132】

そこで、図22におけるRandom code 1003の部分は、PLL位相検出に信頼性がない最短ビット側の一部符号長と検出回数が少なくなる最長ビット側の一部符

号長を削除した、限定された符号長の組合せによるランダム信号を導入するように構成される。即ち、ラン長制限された符号によるランダム信号が利用される。

### 【0 1 3 3】

なお、図 2 1 における Specific code:1002 もセグメントナンバーで初期値が指定される乱数発生器からのランダム信号でスクランブルする事も考えられる。このときのスクランブルデータを記録信号に変調する時、変調テーブルを変形して、ラン長制限された記録信号ストリームになるよう構成する事が望ましい。このような処理によって、現行 DVD-ROM のデータ領域で対応しているスクランブル処理機能と同様に、Specific code:1002 の領域での隣接トラックパターン一致を防止する事が可能になる。

### 【0 1 3 4】

6] この発明の一実施の形態に係る記録可能情報記憶媒体と上記再生専用情報記憶媒体（次世代 DVD-ROM）とのフォーマット上の関係説明

図 2 3 は、種々な情報記憶媒体（再生専用、追記型、書換型）毎のデータ記録形式例を比較して説明する図である。図 2 3 を用いて、この発明の一実施の形態における記録可能形記憶媒体と再生専用情報記憶媒体での記録形式（フォーマット）上の関係を説明する。図 2 3（a）と（b）は、図 2 0 に示した再生専用情報記憶媒体の第 1 と第 2 の実施例をそのまま転記したものである。記録可能情報記憶媒体に対しては再生専用情報記憶媒体の第 2 の実施例と同じく、各 ECC ブロック # 1・4 1 1 ~ # 8・4 1 8 の間にシンクフレーム長 4 3 3 と同じ長さのガード領域を設けている。但し、再生専用情報記憶媒体と図 2 3（c）に示す追記形情報記憶媒体のガード領域 # 2・4 5 2 ~ # 8・4 5 8 とではそれぞれガード領域に記録するデータ（記録マーク）のパターンが異なる。

### 【0 1 3 5】

同様に、図 2 3（b）に示す再生専用情報記憶媒体のガード領域 # 2・4 4 2 ~ # 8・4 4 8 と図 2 3（d）に示す書き換え形情報記憶媒体のガード領域 # 2・4 6 2 ~ # 8・4 6 8 ではそれぞれヘッダ領域に記録するデータ（記録マーク）のパターンが異なる。それにより、情報記憶媒体 2 2 1 の種別判別が可能となる。

**【 0 1 3 6 】**

この発明の一実施の形態によれば、追記形情報記憶媒体及び書き換え形情報記憶媒体いずれの場合も、ECCブロック# 1・4 1 1～# 8・4 1 8単位で情報の追記、書き換え処理が行われる。

**【 0 1 3 7 】**

また、この発明の一実施の形態では、図 2 3 (a)～(d)のいずれにおいても各ガード領域 4 4 2～4 6 8の開始位置には(図示してないが)P A (Postamble)領域が形成され、更にそのP A領域の先頭位置には図 1 7のP A欄に示すようにSYNC Code番号“1”の SYNC Code (S Y 1)が配置されている。

**【 0 1 3 8 】**

再生専用情報記録媒体のガード領域の利用方法に関しては、前記〔5〕項で説明したが、ここで改めて再生専用情報記録媒体と記録可能型情報記録媒体について、その違いからくるガード領域の利用方法について、図 2 3 (b) (c) (d)を参照して説明する。

**【 0 1 3 9 】**

なお、ここで示した追記型情報記録媒体は、記録動作が一回のみのライトワンズ型記録媒体であり、通常は連続した記録処理が行われるが、特定のブロック単位で記録する場合は、前に記録したブロックに連続して、追記方式で次にデータブロックを記録する方式が採られる。そのため、図 2 3では追記型情報記録媒体と読んでいる。

**【 0 1 4 0 】**

各メディアのガード構造に違いを説明する前に、再生専用情報記録媒体と記録再生形媒体のデータストリームの違いを説明しておく。再生専用情報記録媒体は、チャンネルビット及びシンボルデータの関係が、ガード領域も含めて全データブロックで、指定された関係で連続している。しかしながら、追記型情報記録媒体では、記録動作が停止したブロック間では、少なくともチャンネルビットの位相は変化してしまう。書き換え型情報記録媒体では、ECCブロック単位で書き換えるため、ECCブロック単位で位相が変化してしまう可能性が高い。即ち、再生専用媒体では、チャンネルビット位相は最初から最後まで連続しているが、記録形



媒体では、ガード領域内でチャネルビット位相が大きく変化してしまう性質がある。

#### 【0 1 4 1】

一方、記録形媒体では記録トラックは物理的に記録トラック溝が構成され、その溝は記録レート制御やアドレッシング情報の挿入などの目的で、ウォブリングされている。このことから、チャネルビットクロック生成 PLL の発信周波数を制御可能であり、可変速再生などの処理動作においても、発信周波数の暴走防止が可能である。但し、追記型情報記録媒体では、記録完了後の媒体は再生専用として用いられる事から、〔5〕項で説明したトラッキングエラー検出方法が位相差方式を導入された場合の配慮である、隣接トラック間での記録信号パターン一致は避けたい。

#### 【0 1 4 2】

書き換え型情報記録媒体では、一般にトラッキングエラー検出法として位相差方式（DPD：Differential Phase Detection）が利用されない構造の場合は、隣接トラックでの情報信号パターン一致に対しては問題が生じないため、ガード領域はチャネルクロック生成 PLL が容易にロックできるような構造、即ち図 2 2 における Random code 1003 領域は V F O のような一定周期の信号が望ましい。

#### 【0 1 4 3】

このような媒体の種類で、異なる性質があることから、図 2 3 の（b）ガード領域 4 4 2 ・（c）ガード領域 4 5 2 ・（d）ガード領域 4 6 2 では、その構造が媒体の特質を考慮した最適化されたデータ構造を導入される。

#### 【0 1 4 4】

再生専用情報記録媒体のヘッダ領域では、線速度検出が容易なパターン及びランダム信号によるチャネルビット生成 PLL のロック容易化信号が適する。

#### 【0 1 4 5】

追記型情報記録媒体のヘッダ領域は、チャネルビットクロック生成用 PLL の発信周波数はウォブリング検出で暴走防止がされて近傍制御が可能であるから、ヘッダ領域での位相変動に対処した、ランダム信号によるチャネルビット生成 PLL のロック容易化信号で構成するとよい。

## 【0146】

書き換え型情報記録媒体は、PLLロック容易化は一定周期のVFOパターンが導入可能であり、その他ヘッダマーク信号等で構成することが最適である。

## 【0147】

なお、これら情報記録媒体の種別でガード領域を異ならせる事によって、メディア識別が容易となる。また、著作権保護システムからも再生専用と記録可能型媒体が異なる事により、保護能力を向上させる事になる。

## 【0148】

〔この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

H) ECCブロック間のガード領域配置構造 (図23)

… 〔効果〕 再生専用／追記形／書き換え形 間の識別が高速かつ容易に可能となる；

○ 再生専用／追記形／書き換え形 間でデータ内容を変える（→ 識別に利用するため）；

○ DVD-ROM ヘッダ にランダム信号を利用する；

… 〔効果〕 隣接トラック間で位置が一致しても DVD-ROM ヘッダ位置で安定してDPD信号検出が行える。

## 【0149】

図24は、この発明の一実施の形態における書き換え可能形情報記録媒体のゾーン構造を示す。

## 【0150】

## 7-1) ゾーン構造の説明

この発明の一実施の形態における書き換え可能形情報記憶媒体では図24に示すようにゾーン構造を取る。この発明の一実施の形態では、

再生線速度	: 5.6m/s
チャンネル長	: 0.086 $\mu$ m
トラックピッチ	: 0.34 $\mu$ m
チャンネル周波数	: 64.8MHz

記録データ(RF信号)： (1,7)RLL

ウォブル搬送波周波数： 約700kHz (93T/Wobble)

変調位相差[deg] :  $\pm 90.0$

Segment／track : 1 2 ～ 2 9 セグメント

Zone : 1 8 ゾーン程度

としている。

#### 【 0 1 5 1 】

7-2) この発明の一実施の形態におけるアドレス情報の記録形式説明（位相変調＋NRZ法によるウォーブル変調）

この発明の一実施の形態では、記録形情報記憶媒体におけるアドレス情報はウォーブル変調を用いてあらかじめ記録されている。ウォーブル変調方式として $\pm 90$ 度（ $180$ 度）の位相変調を用いると共にNRZ（Non Return to Zero）方法を採用している。また、書き換え形情報記憶媒体に対してはL/G（Land and Groove）記録方法を使っている。L/G記録方法でウォーブル変調方式を採用している所にも、この発明の一実施の形態の大きな特徴がある。

#### 【 0 1 5 2 】

図25は、ウォーブル変調における $180^\circ$ 位相変調とNRZ法を説明する図である。図25を用いて具体的な説明を行う。この発明の一実施の形態では、1アドレスビット（アドレスシンボルとも呼ぶ）領域511内を8ウォーブルまたは12ウォーブルで表現し、1アドレスビット領域511内は至る所周波数および振幅と位相は一致している。また、アドレスビットの値として同じ値が連続する場合には各1アドレスビット領域511の境界部（図25の“黒の三角印”を付けた部分）で同位相が継続し、アドレスビットが反転する場合にはウォーブルパターンの反転（位相の $180$ 度シフト）が起きる。

#### 【 0 1 5 3 】

〔この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

O) L/G 記録において $180$ 度（ $\pm 90$ 度）のウォーブル位相変調を採用する（図25）

… [効果] “ L / G 記録 + グループのウォーブル変調 ” においてグループのトラック番号が変わる事によるランド上で不定ビットが発生すると、その上に記録された記録マークからの再生信号の全体レベルが変化し、そこでの記録マークからの再生信号のエラー率が局所的に悪化するという問題がある。しかし、この発明の一実施の形態のようにグループに対するウォーブル変調を 1 8 0 度 ( ± 9 0 度 ) の位相変調にする事でランド上での不定ビット位置ではランド幅が左右対称でかつ正弦波の形で変化するため、記録マークからの再生信号の全体レベル変化が正弦波形状に近い非常に素直な形になる。更に安定にトラッキングが掛かっている場合には事前にランド上での不定ビット位置が予想できる。従って、この発明の一実施の形態によれば、記録マークからの再生信号に対して回路的に補正処理を掛けて再生信号品質を改善し易い構造を実現できる。

#### 【 0 1 5 4 】

##### 7-3) L / G 記録方法とウォーブル変調による不定ビット混入の説明

情報記憶媒体 2 2 1 上のアドレスを示す情報として、この発明の一実施の形態における書き換え可能形情報記憶媒体では、ゾーン識別情報であるゾーン番号情報とセグメントアドレス情報であるセグメント番号情報およびトラックアドレス情報を示すトラック番号情報の 3 種類のアドレス情報を持つ。セグメント番号は 1 周内の番号を意味し、トラック番号はゾーン内の番号を意味している。図 2 4 に示すゾーン構造を採用した場合には、上記アドレス情報の内ゾーン識別情報とセグメントアドレス情報は隣接トラック間で同じ値を取るが、トラックアドレス情報に関しては隣接トラック同士で異なるアドレス情報を取る。

#### 【 0 1 5 5 】

図 2 6 は、ランド ( L ) / グループ ( G ) 記録でウォーブル変調を行なった場合の不定ビット発生 の原理を説明する図である。図 2 6 に示すように、グループ領域 5 0 1 においてトラックアドレス情報として “ … 0 1 1 0 … ” が記録され、グループ領域 5 0 2 においてトラックアドレス情報として “ … 0 0 1 0 … ” が記録され場合を考える。この場合、隣接するグループ領域で “ 1 ” と “ 0 ” の間に挟まれたランド領域 5 0 3 ではランド幅が周期的に変化し、ウォーブルによるアドレスビットが確定しない領域が発生する。この発明の一実施の形態

ではこの領域の事を“不定ビット領域504”と呼ぶ。

#### 【0156】

この不定ビット領域504を集光スポットが通過すると、ランド幅が周期的に変化するため、ここから反射し、対物レンズ（図示しない）を通過して戻ってくるトータル光量が周期的に変化する。前記ランド内の不定ビット領域504内にも記録マークを形成するため、この記録マークに対する再生信号が上記の影響で周期的に変動し、再生信号検出特性を劣化（再生信号のエラーレイトの悪化）を引き起こすと言う問題が発生する。

#### 【0157】

7-4) この発明の一実施の形態に採用されるグレイコードと特殊トラックコード（この発明の一実施の形態対象）に付いての内容説明

この発明の一実施の形態では上記不定ビット504領域の発生頻度の低減を目指し、既存に知られている“グレイコード”もしくは前記グレイコードを改良し、この発明の一実施の形態で新たに考案した特殊トラックコードを使用する〔発明ポイント（O）に対応〕。

#### 【0158】

図27は、グレイコードの例を示す。10進数で“1”変化する毎に“1ビットのみ変化”する（交番2進的になる）所にグレイコードの特徴がある。

#### 【0159】

図28は、この発明の一実施の形態で新規に提案する特殊トラックコードを示す。この特殊トラックコードは、10進法の値で“2”変化する毎に“1ビットのみ変化”する（トラック番号 $m$ と $m+2$ が交番2進的になる）と共に、整数値 $n$ に対して $2n$ と $2n+1$ の間では最上位ビットのみが変化し、それ以外の全下位ビットが全て一致する特徴を持っている。

#### 【0160】

この発明の一実施の形態における特殊トラックコードは、上記の例に限らず、10進法の値で“2”変化する毎に“1ビットのみ変化”する（トラック番号 $m$ と $m+2$ が交番2進的になる）と共に、 $2n$ と $2n+1$ の間である“特定の関係を保持”しながらアドレスビットが変化する特徴を持っているコードを設定する

事でもよい。

### 【0161】

〔この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

P) トラックアドレスに対してグレイコードまたは特殊トラックコードを採用する(図27、図28)

… [効果] “ L/G 記録 + グループのウォーブル変調 ” においてグループのトラック番号が変わる事によるランド上での不定ビット発生頻度を抑える。ランド上での不定ビット位置ではランド幅が左右対称な形で局所的に変化する。その結果ランド上での不定ビット位置からはウォーブル検出信号が得られないばかりか、その上に記録された記録マークからの再生信号の全体レベルが変化し、そこでの記録マークからの再生信号のエラー率が局所的に悪化する問題がある。このようにランド上での不定ビット発生頻度を抑える事により上記問題箇所の発生頻度を抑え、ウォーブル検出信号と記録マークからの再生信号の再生安定化を図れる。

### 【0162】

#### 8) ウォーブルアドレスフォーマット配置に関する実施例説明

##### 8-1) セグメントフォーマットの実施例説明

図29は、書き換え型情報記憶媒体上に記録される書き換え可能データの記録方法例を説明する図である。書き換え型情報記憶媒体に記録する書き換え可能なデータの記録フォーマットを図29に示す。図29(a)は前述した図23(d)と同じ内容を示している。この発明の一実施の形態では、書き換え可能なデータはECCブロック毎の書き換えを行う。書き換え単位内の書き換え可能なデータ構造を図29(c)に示す。ECCブロック#2情報の書き換え単位531で情報記憶媒体に対する書き換え可能なデータの書き換えを行うが、ECCブロック#2内の書き換え可能データ525のデータ内容は、図23に示すように、再生専用情報記憶媒体(図23(a)(b))、追記型情報記憶媒体(図23(c))など媒体の種類に依らず全て同じ形式のデータ構造を持っており、それぞれ9672バイト分のデータが記録可能になっている。すなわちECCブロック#

2 内の書き換え可能データ 5 2 5 のデータ内容は図 1 3 に示す構造を有する。ECC ブロックを構成する各セクターデータは図 1 9 あるいは図 1 4 (データフィールド構造) に示すように 2 6 個ずつのシンクフレームから構成される。

#### 【0 1 6 3】

図 2 9 (c) に示すように ECC ブロック # 2 情報の書き換え単位 5 3 1 内は ECC ブロック # 2 内の書き換え可能データ 5 2 5 に先行してコピープロテクション対応のコピー情報領域 5 2 4 分に 2 バイト割り当てて有り、その前に VFO 領域の終わり位置を示すプリシンク領域 5 2 3 に 3 バイト設定されている。3 5 バイト分設定してある VFO (Variable Frequency Oscillator) 領域 5 2 2 は書き換え可能データ 5 2 5 再生時の同期合わせように利用される。書き換え可能データ 5 2 5 の直後には書き換え可能データ 5 2 5 の終了位置を示すポストアンブル領域 5 2 6 が配置されている。

#### 【0 1 6 4】

ECC ブロック # 2 情報の書き換え単位 5 3 1 の先端部と後端部には前側ガード領域 5 2 1、と後ろ側ガード領域 5 2 7 が配置されている。前側ガード領域 5 2 1 は 3 0 バイト + J、後側ガード領域 5 2 7 は 2 2 バイト - J となっており、“J” の値を変える事でセグメント # 2 情報の書き換え単位 5 3 1 の書き出し／書き終わり位置を変化させる“ランダムシフト”が可能になっている。相変化形記録膜の場合には書き換え可能なデータの書き出し／書き終わり位置で顕著に記録膜の特性劣化が起こり易いと言う特徴があるが、この発明の一実施の形態では、上記のようにランダムシフトする事で、相変化形記録膜の特性劣化を防止する事が出来る。

#### 【0 1 6 5】

書き換え単位の物理的範囲の比較をするため、図 2 9 (b) に ECC ブロック # 1 情報の書き換え単位の一部 5 3 0 を、図 2 9 (d) に ECC ブロック # 3 情報の書き換え単位の一部 5 3 2 を示している。書き換え時の重複箇所 5 4 1、5 4 2 で前側ガード領域 5 2 2 と後側ガード領域 5 2 7 が一部重複するように書き換えを行う所にこの発明の一実施の形態の特徴がある〔発明ポイント (I) に対応〕。そのように一部重複させて書き換えする事で片面 2 記録層の記録可能な情

報記憶媒体における層間クロストークを除去できる。

【0166】

〔この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

I) 記録可能な情報記憶媒体に対する記録フォーマットでガードエリアが一部重複して記録される；

図29に示すように、前側ガード領域521と後側ガード領域527が重複し、書き換え時の重複箇所541、542が生じる；

… [効果] セグメント間で前と後ろのガードエリア間で隙間（記録マークが存在しない部分）があると記録マーク有無で光反射率の違いがあるためその隙間部分で、巨視的に見た時に光反射率の違いが発生する。そのため、片面2記録層の構造にした場合にその部分からの影響で他層からの情報再生信号が乱れ、再生時のエラーが多発する。この発明の一実施の形態のようにガードエリアを一部重複させる事で、記録マークが存在しない隙間の発生を防止し、片面2記録層における既記録領域からの層間クロストークの影響を除去でき、安定した再生信号が得られる。

【0167】

図30は、この発明の一実施の形態に係る情報記憶媒体上におけるウォーブルアドレスフォーマットの一例を説明する図である。次に図30を用いて、この発明の一実施の形態に係る記録可能情報記憶媒体におけるウォーブル変調を用いた、アドレス情報の記録形式について説明する。この発明の一実施の形態におけるウォーブル変調を用いたアドレス情報設定方法では、図18に示した“シンクフレーム長を単位として割り振りを行っている”所に大きな特徴がある。

【0168】

図14に示すように、1セクターは26シンクフレームから構成され、図13から分かるように1ECCブロックは32セクターから成り立っているので、1ECCブロックは  $26 \times 32 = 832$  個のシンクフレームから構成される。図29に示すようにECCブロック間に存在するガード領域の長さは1シンクフレーム長に一致するので、ガード領域とECCブロックを足した長さは  $832 +$



1 = 8 3 3 個のシンクフレームから構成される。

【0169】

所で、

$$833 = 7 \times 17 \times 7 \quad \dots (1)$$

に素因数分解できるので、この特徴を生かした構造配置にしている。すなわち、図30(b)に示すようにガード領域とECCブロックを足した領域を“7個”のウォーブルセグメント#0・550～#6・556に分割し、各ウォーブルセグメント#0・550～#6・556毎にウォーブルアドレス情報610をウォーブル変調の形で事前に記録しておく。さらに各ウォーブルセグメント#0・550～#6・556毎にそれぞれ17個のウォーブルデータユニット#0・560～#16・576に分割する(図30(c))。

【0170】

(1)式から、1個のウォーブルデータユニット#0・560～#16・576の長さにはそれぞれ7個のシンクフレーム分が割り当てられる事が分かる。各ウォーブルデータユニット#0・560～#16・576の中は16ウォーブル分の変調領域と68ウォーブル分の無変調領域590、591から構成される。この発明の一実施の形態では、変調領域に対する無変調領域590、591の占有比を大幅に大きくしている所に大きな特徴がある。

【0171】

無変調領域590、591は常に一定周波数でブループまたはランドがウォーブルしているため、この無変調領域590、591を利用してPLL(Phase Locked Loop)を掛け、情報記憶媒体に記録された記録マークを再生する時の基準クロックまたは新たに記録する時に使用する記録用基準クロックを、安定に抽出(生成)する事が可能となる。このように、この発明の一実施の形態では、変調領域に対する無変調領域590、591の占有比を大幅に大きくする事で再生用基準クロックの抽出(生成)または記録用基準クロックの抽出(生成)の精度と抽出(生成)安定性を大幅に向上させる事が出来る。

【0172】

無変調領域590、591から変調領域に移る時には4ウォーブル分を使って

変調開始マーク 581、582を設定し、この変調開始マーク 581、582を検出直後にウォーブル変調されたウォーブルアドレス領域 586、587が来るように配置されている。実際にウォーブルアドレス情報 610を抽出するには、図 30 (d) (e) に示すように各ウォーブルセグメント #0・550～#6・556内での無変調領域 590、591と変調開始マーク 581、582を除いたウォーブルシンク領域 580と各ウォーブルアドレス領域 586、587を集めて、図 30 (e) に示すように再配置する。

#### 【0173】

この発明の一実施の形態では図 25 に示すように 180度の位相変調と NRZ 法 (Non Return to Zero) を採用しているのでウォーブルの位相が“0度”か“180度”かでアドレスビット (アドレスシンボル) の“0”か“1”かを設定している。

#### 【0174】

図 30 (d) に示すようにウォーブルアドレス領域 586、587では 12ウォーブルで 3 アドレスビットを設定している。つまり、連続する 4ウォーブルで 1 アドレスビットを構成している。

#### 【0175】

この発明の一実施の形態では図 25 に示すように NRZ 法を採用しているので、ウォーブルアドレス領域 586、587内では連続する 4ウォーブル内で位相が変化する事は無い。この特徴を利用してウォーブルシンク領域 580と変調開始マーク 561、582のウォーブルパターンを設定している。すなわちウォーブルアドレス領域 586、587内では発生し得無いウォーブルパターンをウォーブルシンク領域 580と変調開始マーク 561、582に対して設定する事でウォーブルシンク領域 580と変調開始マーク 561、582の配置位置識別を容易にしている。

#### 【0176】

この発明の一実施の形態では連続する 4ウォーブルで 1 アドレスビットを構成するウォーブルアドレス領域 586、587に対して変調開始マーク 561、582位置とウォーブルシンク領域 580位置では 1 アドレスビット長を 4ウォー

ブル以外の長さに設定している所に特徴がある。すなわち変調開始マーク 5 6 1、5 8 2 位置では 4 ウォーブルを更に 2 分割して 2 ウォーブルずつに分け、図 3 0 (d) に示すようにウォーブルビットが“1”“0”と変化するように設定している。また、ウォーブルシンク領域 5 8 0 ではウォーブルビットが“1”になる領域を 4 ウォーブルとは異なる“6 ウォーブル”に設定すると共に、1 個のウォーブルデータユニット # 0・5 6 0 内での変調領域（1 6 ウォーブル分）全てをウォーブルシンク領域 5 8 0 に割り当てる事で、ウォーブルアドレス情報 6 1 0 の開始位置（ウォーブルシンク領域 5 8 0 の配置位置）の検出容易性を向上させている。

#### 【0 1 7 7】

ウォーブルアドレス情報 6 1 0 の中身は、次のようになっている：

##### 1. トラック情報 6 0 6、6 0 7

… ゾーン内のトラック番号を意味し、グループ上でアドレスが確定する（不定ビットを含まない→ランド上で不定ビットが発生する）グループトラック情報 6 0 6 とランド上でアドレスが確定する（不定ビットを含まない→グループ上で不定ビットが発生する）ランドトラック情報 6 0 7 が交互に記録されている。また、トラック情報 6 0 6、6 0 7 の部分のみトラック番号情報が図 2 7 で示したグレイコードまたは図 2 8 で示した特殊トラックコードで記録されている。

#### 【0 1 7 8】

##### 2. セグメントアドレス情報 6 0 1

… トラック内（情報記憶媒体 2 2 1 内での 1 周内）でのセグメント番号を示す情報。セグメントアドレス情報 6 0 1 としてセグメント番号を“0”からカウントするとセグメントアドレス情報 6 0 1 内に 6 ビット“0”が続く“0 0 0 0 0 0”のパターンが現れてしまう。この場合には図 2 5 に示すようなアドレスビット領域 5 1 1 の境界部（“黒の三角印”の部分）の位置検出が難しくなり、アドレスビット領域 5 1 1 の境界部の位置をずれて検出するビットシフトが発生し易くなる。その結果、ビットシフトによるウォーブルアドレス情報の誤判定が起きる。

#### 【0 1 7 9】

上記の問題を回避するため、この発明の一実施の形態ではセグメント番号として“000001”からカウントしている。ここにも、この発明の一実施の形態の特徴がある〔発明ポイント（K）に対応〕。

#### 【0180】

##### 3. ゾーン識別情報602

… 情報記憶媒体221内のゾーン番号を示し、図24に示した“Zone(n)”の“n”の値が記録される。

#### 【0181】

##### 4. 記録層（レイヤ）識別情報603

… この発明の一実施の形態の情報記憶媒体221においては、再生専用、追記形、書き換え形いずれも、図3、図19に示すように、記録層A・222と記録層B・223を持ち、いずれも同一面側から再生もしくは記録再生可能な“片面2記録層”の構造を有している。現在再生もしくは記録している記録層が記録層A・222と記録層B・223のいずれの層に対応しているかを示す情報が、記録層（レイヤ）識別情報603であり、記録層番号で示される。

#### 【0182】

##### 5. パリティー情報605

… ウォーブルアドレス情報610からの再生時のエラー検出用に設定されたもので、セグメント情報601から予約情報604までの17アドレスビットを個々に加算し、加算結果が偶数の場合には“0”、奇数の場合には“1”を設定する。

#### 【0183】

##### 6. モノトーン情報608

… 前述したように各ウォーブルデータユニット#0・560～#16・576の中は16ウォーブル分の変調領域と68ウォーブル分の無変調領域590、591から構成されように設定し、変調領域に対する無変調領域590、591の占有比を大幅に大きくしている。更に無変調領域590、591の占有比を広げて再生用基準クロックまたは記録用基準クロックの抽出（生成）の精度と安定性をより向上させている。

## 【0184】

図30(e)に示したモノトーン情報608が含まれる場所は、図30(c)のウォーブルデータユニット#16576と、(図示して無いが)その直前のウォーブルデータユニット#15内がそっくりそのまま該当する。モノトーン情報608は、6アドレスビット全てが“0”になっている。従って、このモノトーン情報608が含まれるウォーブルデータユニット#16・576と(図示して無いが)その直前のウォーブルデータユニット#15内には、変調開始マーク581、582を設定せず、全て均一位相の無変調領域になっている。

## 【0185】

[この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明]

G) ECCブロック内セグメント分割構造(図30)

… [効果] 再生専用/追記形/書き換え形間のフォーマット互換性高く、特に書き換え形情報記憶媒体において記録マークからの再生信号のエラー訂正能力低下を防止できる。

## 【0186】

ECCブロック内を構成するセクター数32とセグメント数7とが互いに割り切れない関係非倍数の関係)にあるため、記録マークからの再生信号のエラー訂正能力低下を防止可能。

## 【0187】

[この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明]

K) アドレス情報(特にセグメントアドレス情報)に対してアドレス番号付与方法に条件を加える

… [効果] ウォーブルのシンボル(アドレスビット)単位での極性反転頻度を上げ、シンボル(アドレスビット)の境界位置の検出精度を上げる;

○ アドレス番号を全てのビットが同じ値になる“0”からではなく、“1”から始める;

○ “1”または“0”が3回以上続けて現れるアドレス番号を欠番にする

。

### 【0 1 8 8】

〔この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

L) L/G 記録 + ウォーブル変調によりアドレス情報を記録 (図 2 6)

… [効果] 最も大容量化が可能。グループのみに記録マークを形成するよりグループとランドの両方に記録マークを形成した方が記録効率は上がる。また、アドレスがプリピットの状態ですべて記録されている場合にはプリピット位置に記録マークを形成することが出来ないが、この発明の一実施の形態のようにウォーブル変調されたグループ/ランド領域の上にも重複して記録マークの記録が可能のため、プリピットアドレス方式よりウォーブル変調によるアドレス情報記録方法の方が記録マークの記録効率が上がる。従って上記の両方の方式を採用する方法が最も大容量化に適している。

### 【0 1 8 9】

〔この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

M) グループ領域にも不定ビットを分散配置する (図 3 0 (e) トラック情報 6 0 6、6 0 7)

… [効果] ランド部でも不定ビットが入らずにトラックアドレスが確定する領域を持たせる事でランド部においても精度の良いアドレス検出が可能となる。

### 【0 1 9 0】

ランド部、グループ部それぞれ不定ビットが入らずにトラックアドレスが確定する領域を事前に予想できるのでトラックアドレス検出精度が上がる；

○ グループ作成時に局所的にグループ幅を変え、ランド幅一定領域を作成；

☆グループ領域作成時に露光量を局所的に変化させてグループ幅を変化させる；

☆グループ領域作成時に 2 個の露光用集光スポットを用い、両者間の間隔を変えてグループ幅を変化させる；

○ グループでのウォーブル振幅幅を変えてグループ領域内に不定ビットを配置する。

#### 【0191】

〔この発明の一実施の形態の個々ポイントとその個々ポイント毎の独自効果説明〕

N) L/G 記録 + ウォーブル変調で不定ビットを Land と Groove の両方に分配配置する (図 30 (e) トラック情報 606、607)

… [効果]LandまたはGrooveのどちらか一方に不定ビットを集中配置すると不定ビットが集中配置された部分でのアドレス情報再生時に誤検知が発生する頻度が非常に高くなる。不定ビットをLandとGrooveに分配配置する事で誤検知のリスクを分散し、トータルとして安定にアドレス情報を検出し易いシステムを提供できる。

#### 【0192】

○ 局所的にグループ幅を変える時にグループ幅を制御し、隣接部のランド幅が一定になるようにする；

グループ幅変化部分ではグループ領域では不定ビットになるが、隣接部のランド領域では幅が一定に保たれるのでランド領域内では不定ビットを回避できる。

#### 【0193】

図 14 に示した同期コード配置方法に対して連続する 3 個の同期コードでの前後の情報の並びを利用して現在再生中のデータの物理セクター内の位置を割り出す方法を図 31～図 35 を用いて説明する。

#### 【0194】

図 31 は、同期コード内のシンクフレーム識別用コードの並び順から、1 物理セクタ内のシンクフレームを割り出す方法の一例を説明する図である。図 32 は、‘シンクフレーム識別用コードの並び順からシンクフレーム位置を割り出すときの具体例 (図 14 に例示されたデータフィールドを採用した場合) を示す図

である。図 33 は、この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置の構成を説明する図である。また図 34 は、図 33 の同期コード位置抽出部（検出部）145 およびその周辺要素の詳細な構成例を説明する図である。

#### 【0195】

この発明の一実施の形態における情報再生装置ないしは情報記録再生装置の構造を図 33 に示す。この発明の一実施の形態では情報記憶媒体の高密度化を目指して極限近くまでチャンネルビット間隔を短くしている。その結果、例えば  $d=1$  のパターンの繰り返しである “101010101010101010101010101010101010” のパターンを情報記憶媒体に記録し、そのデータを情報記録再生部 141 で再生した場合には再生光学系の MTF 特性の遮断周波数に近付いているため、再生信号の信号振幅はほとんどノイズに埋もれた形に成る。従ってそのように MTF 特性の限界（遮断周波数）近くまで密度を詰めた記録マークまたはピットを再生する方法としてこの発明の一実施の形態では PRML（Partial Response Maximum Likelihood）の技術を使っている。

#### 【0196】

すなわち情報記録再生部 141 から再生された信号は PR 等化回路 130 により再生波形補正を受ける。AD 変換器 169 で基準クロック発生回路 160 から送られてくる基準クロック 198 のタイミングに合わせて PR 等化回路 130 通過後の信号をサンプリングしてデジタル量に変換し、ビタビ復号器 156 内でビタビ復号処理を受ける。ビタビ復号処理後のデータは従来のスライスレベルで 2 値化されたデータと全く同様なデータとして処理される。PRML の技術を採用した場合、AD 変換器 169 でのサンプリングタイミングがずれるとビタビ復号後のデータのエラー率は増加する。従ってサンプリングタイミングの精度を上げるため、この発明の一実施の形態の情報再生装置ないしは情報記録再生装置では特にサンプリングタイミング抽出用回路（シュミットトリガー 2 値回路 155 と PLL 回路 174 の組み合わせ）を別に持っている。

#### 【0197】

この発明の一実施の形態の情報再生装置ないしは情報記録再生装置では 2 値化回路にシュミットトリガー回路を使用している所に特徴がある。このシュミット



トリガー回路は2値化するためのスライス基準レベルに特定の幅（実際にはダイオードの順方向電圧値）を持たせ、その特定幅を越えた時のみ2値化される特性を持っている。従って例えば上述したように“101010101010101010101010”のパターンが入力された場合には信号振幅が非常に小さいので2値化の切り替わりが起こらず、それよりも疎のパターンである例えば“1001001001001001001001”などが入力された場合に再生信号の振幅が大きくなるのでシュミットトリガー2値化回路155で“1”のタイミングに合わせて2値化信号の極性切り替えが起きる。

### 【0198】

この発明の一実施の形態ではNRZI（Non Return to Zero Invert）法を採用しており、上記パターンの“1”の位置と記録マークまたはピットのエッジ部（境界部）が一致している。

### 【0199】

PLL回路174ではこのシュミットトリガー2値化回路155の出力である2値化信号と基準クロック発生回路160から送られる基準クロック198信号との間の周波数と位相のずれを検出してPLL回路174の出力クロックの周波数と位相を変化させている。基準クロック発生回路160ではこのPLL回路174の出力信号とビタビ複合器156の復号特性情報（具体的には図示していないがビタビ複合器156内のパスメトリックメモリー内の収束長（収束までの距離）の情報）を用いてビタビ復号後のエラーレートが低くなるように基準クロック198（の周波数と位相）にフィードバックを掛ける。

### 【0200】

図33におけるECCエンコーディング回路161、ECCデコーディング回路162、スクランブル回路157、デスクランブル回路159はいずれも1バイト単位の処理を行っている。変調前の1バイトデータを（d, k ; m, n）変調規則（前述した記載方法ではm/n変調のRLL（d, k）を意味している）に従って変調すると変調後の長さは

$$8n \div m \quad \dots \quad (11)$$

となる。従って上記回路でのデータ処理単位を変調後の処理単位で換算すると変

調後のシンクフレームデータ 106 の処理単位は (11) 式で与えられるので、同期コードと変調後のシンクフレームデータ間の処理の統合性を指向した場合、同期コードのデータサイズ (チャンネルビットサイズ) は (11) 式の整数倍に設定する必要がある。従ってこの発明の一実施の形態において同期コード 110 のサイズとして

$$8 N n \div m \quad \dots \quad (12)$$

にして同期コード 110 と変調後のシンクフレームデータ 106 間の処理の統合性を確保する所にこの発明の一実施の形態の大きな特徴がある。( (12) 式において N は整数値を意味する。)

この発明の一実施の形態の実施例として今まで

$$d = 1, k = 9, m = 4, n = 6$$

で説明して来たので、その値を (12) 式に代入すると、同期コード 110 のトータルデータサイズは、

$$12 N \quad \dots \quad (13)$$

となる。現行 DVD の同期コードサイズは 32 チャンネルビットなので、この発明の一実施の形態に於いて同期コードのトータルデータサイズを 32 チャンネルビットより小さくした方が処理が簡素化され、位置検出／情報識別の信頼性が向上する。従ってこの発明の一実施の形態に於いて同期コードのトータルデータサイズは図 15 に示すように 24 チャンネルビットにしている。

#### 【0201】

図 33 に示した同期コード位置検出部 145 の周辺部に関する詳細構造説明図を図 34 に示す。

#### 【0202】

図 35 は、連続する 3 個の同期コードの並び順からセクタ内のシンクフレーム位置を割り出す方法の一例を説明するフローチャートである。図 31 (b) に示すような、図 33 のビタビ復号器 156 の出力データ (図 35 の ST51) は、同期コード位置検出部 145 で同期コード 110 の位置を検出する (図 35 の ST52)。その後、検出された同期コード 110 の情報は制御部 143 を経由して図 31 (c) に示すようにメモリー部 175 に順次保存される (図 35 の ST

53)。同期コード110の位置が分かれば、ビタビ復号器156から出力されたデータの内変調後のシンクフレームデータ106のみを抜き出してシフトレジスタ回路170へ転送できる(図35のST54)。次に制御部143はメモリ一部175内に記録された同期コード110の履歴情報を読み出し、シンクフレーム位置識別用コードの並び順を識別し(図35のST55)、シフトレジスタ回路170内に一時保存された変調後のシンクフレームデータ106の物理セクター内の位置を割り出す(図35のST56)。

#### 【0203】

例えば図31に示すようにメモリ一部175に保存された同期コードの並びが“SY0→SY1→SY1”なら、最後の“SY0”の直後には“最新のSY NC Frame番号02直後に配置された変調後のシンクフレームデータ”が存在し、“SY3→SY1→SY2”なら、最後の“SY2”の直後には“最新のSY NC Frame番号12直後に配置された変調後のシンクフレームデータ”が存在する、と割り出す事が可能となる。

#### 【0204】

このようにセクター内の位置を割り出し、希望の位置の変調後のシンクフレームデータ106がシフトレジスタ回路170内に入力された事が確認出来た場合には、そのデータを復調回路152に転送して復調を開始する(図35のST57)。

#### 【0205】

図36は、この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置において、複数の同期コードの並び順から異常(トラック外れなど)を検知する方法の一例を説明するフローチャートである。また、図37は、同期コードの組み合わせパターンを検出結果が予想されたパターンと異なる場合における、異常現象の判定とその適応処理の方法の一例を説明するフローチャートである。

#### 【0206】

図36を用いて連続再生時の同期コードの組み合わせパターン検出を用いた異常検出方法について説明する。ST64に示すように制御部143内で次に検出

される予定の同期コードの組み合わせパターンを事前に予測し、実際に検出した同期コードの組み合わせパターンと比較して（S T 6 6）比較結果が一致しない場合には異常が発生したと検知する。

#### 【0207】

このように検出した同期コードの組み合わせパターンが事前予測と異なっていた場合の現象推測方法と対策方法を、図37に示す。この発明の一実施の形態では図18に示した関係説明図を用いて推測する。図37の処理の特徴は“検出した同期コードの組み合わせパターンが事前予測と異なる場所が1箇所か否か”を判定する所（S T 3）にある。

#### 【0208】

異なる場所が1箇所のみの場合、検出パターンが（1, 1, 2）, （1, 2, 1）, （1, 2, 2）, （2, 1, 2）のいずれかの場合には“フレームシフト”が発生した可能性が高く、そうで無い場合には“同期コードを誤検知”したと見なせる。

#### 【0209】

上記判定結果に基づき、

- ・ “フレームシフト”が発生した場合には再度同期合わせを行い（S T 6）、
- ・ “同期コードを誤検知”した場合には事前予測値に合わせて誤検知した同期コードを自動修正する処理（S T 7）を行う。

#### 【0210】

また、平行してデータIDの連続性チェック（S T 8）とWobble Addressの連続性チェック（S T 9）を行い、トラック外れ検出とトラック外れが生じた時の対応（S T 10）を行う。

#### 【0211】

0] この発明の一実施の形態のポイント一覧

この発明の一実施の形態の説明に先立ち、前述したこの発明の目的を達成するための、多義に渡るこの発明の一実施の形態のポイントを、下記に纏める。

#### 【0212】

下記では大きな発明ポイント内容をアルファベット番号で分類し、各大きな発

明ポイントを実行するための工夫（中間レベルのこの発明の一実施の形態ポイント）内容を“○印”でまとめ、更にその内容を実現する時に必要な細かい発明内容を“☆印”で記載するようにして発明のポイント内容を階層構造的にまとめて記載してある。

### 【0213】

今後の実施例説明文中で下記の各発明ポイントに対応した箇所には括弧書きで対応するアルファベット番号を記載する。

### 【0214】

0-1) この発明の一実施の形態ポイント列挙

ポイントA) 図1と図2に示すように、ファイル分離またはディレクトリ（フォルダ）分離により従来のSD（Standard Definition）用のObject File及び管理ファイルと高画質映像に対応したHD（High Definition）用のObject File及び管理ファイルに対して情報記憶媒体上での分離管理を可能とする；

ポイントB) 副映像情報の4ビット表現と圧縮規則（図4）；

ポイントC) 再生専用情報記憶媒体において複数種類の記録形式を設定可能とする（図20）；

◇ 何度でも自由に複製が可能な（それ程重要で無い）コンテンツ内容の場合；

… 従来と同様、各セグメント毎に繋げて（詰めて）連続にデータを記録する構造；

◇ コピー制限の対象となる重要なコンテンツ内容の場合；

… 情報記憶媒体上で各セグメント毎に分離配置し、その隙間（前後のセグメントの間）に“再生専用情報記憶媒体の識別情報”“コピー制御情報”“暗号鍵関連情報”“アドレス情報”等を記録可能な構造とする。これにより、情報記憶媒体内のコンテンツ保護とアクセスの高速性を保証出来る；

○ 同一ディスク内ではフォーマットは共通とする（ディスクの途中からフォーマット変更不可）；

○ 記録するコンテンツ内容に応じて同一ディスク内で2フォーマット混在を許す；

○ 2種類とも共通のフォーマット領域を一部持つ（起動時にそこに読みに行く）；

○ DVD-ROMのフォーマット識別フラグ情報（2案を一部含むか）をディスクに記録する；

☆フォーマット識別フラグ情報を共通のフォーマット領域内に記録する；

☆フォーマット識別フラグ情報は記録可能領域に記録する；

ポイントD) 積符号を用いたECC ブロック構造（図11、図12）；

図11と図12に示すようにこの発明の一実施の形態では情報記憶媒体に記録するデータを2次元状に配置し、エラー訂正用付加ビットとして行方向に対してはP I（Parity in）、列方向に対してはP O（Parity out）を付加した構造になっている；

○ 32セクターで一つのエラー訂正単位（ECCブロック）を構成；

図12に示すようにこの発明の一実施の形態では“0セクター”から“31セクター”までの32セクターを縦に順次並べてECCブロックを構成する構造になっている；

ポイントE) 同一セクター内を複数に分割し、分割された各部分毎に異なる積符号（小ECCブロック）を構成する；

図12に示すようにセクター内データを172バイト毎に左右に交互配置し、左右で別々にグルーピングされる（左右のグループに属するデータはそれぞれ“入れ子”状にインターリーブされた形になっている）。この分割された左右のグループは図12に示すように32セクター分ずつ集められて左右で小さなECCブロックを構成する。図12内での例えば“2-R”などの意味はセクター番号と左右グループ識別記号（例えば2番目のRight側のデータ）を表している。（図12中のLはLeftを表す。）

○ 同一セクター内をインターリーブ（等間隔で交互に別のグループに含ませる）し、各グループ毎に異なる小さいECCブロックに属させる；

ポイントF) ECCブロックを構成するセクターにより複数種類の Sync frame 構造を規定する；

1 個の ECC ブロックを構成するセクターのセクター番号が偶数番号か奇数番号かで図 14 に示すように Sync frame 構造を変化させる所に特徴がある。つまりセクター毎に交互に異なる PO グループのデータが挿入される構造 (図 13) になっている；

○ PO のインターリーブ・挿入位置が左右で異なる構造を有する (図 13) ；

ポイント G) ECC ブロック内セグメント分割構造 (図 30) ；

ポイント H) ECC ブロック間のガード領域配置構造 (図 23) ；

○ 再生専用／追記形／書き換え形 間でデータ内容を変える ( → 識別に利用するため) ；

○ DVD-ROM ヘッド にランダム信号を利用する；

ポイント I) 記録可能な情報記憶媒体に対する記録フォーマットでガードエリアが一部重複して記録される；

図 29 に示すように前側ガード領域 521 と後側ガード領域 527 が重複し、書き換え時の重複箇所 541、542 が生じる；

ポイント J) 配置を工夫し、連続 3 個ずつの同期コードの組み合わせが 1 個ずれた時のコード変化数を 2 以上にする (図 16～図 18) ；

○ ガード領域を含まないセクター構造が繰り返す配置でもコード変化数が 2 以上になるように工夫；

○ ガード領域を挟んでセクター構造が配置される場合でもコード変化数が 2 以上になるように工夫；

ポイント K) アドレス情報 (特にセグメントアドレス情報) に対してアドレス番号付与方法に条件を加える；

○ アドレス番号を全てのビットが同じ値になる “0” からでは無く、“1” から始める；

○ “1” または “0” が 3 回以上続けて現れるアドレス番号を欠番にする；

ポイント L) L/G 記録 + ウォーブル変調によりアドレス情報を記録 (図 26) ；

ポイントM) グループ領域にも不定ビットを分散配置する；

ポイントN) L/G 記録 + ウォーブル変調で不定ビットをLandとGrooveの両方に分配配置する；

ポイントO) L/G 記録において180度(±90度)のウォーブル位相変調を採用する(図25)；

ポイントP) トラックアドレスに対してグレイコードまたは特殊トラックコードを採用する(図27、図28)。

#### 【0215】

<発明の実施の形態に応じた効果A>

<高画質映像に合わせた大容量を保証すると共に高画質映像へのアクセス信頼性を高めた>

(1) 従来のSD映像に対してファイル又はフォルダ分離によりHD映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。グループ記録よりL/G記録の方が記録容量の増加が可能で、プリピットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高いため“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量が増加する。またこの場合トラックピッチが密になるため、より一層のアドレス検出性能を向上させてアクセスの信頼性を高める必要がある。“L/G記録+ウォーブル変調”で問題となる不定ビットの発生に対してグレイコードまたは特殊トラックコードを採用して不定ビットの発生頻度を下げると共に、ビット単位の加算、減算、Exclusive OR 演算などを行い、グレイコード特性または特殊トラックコード特性を保持したままのエラー検出コード付加とスクランブル処理を行い、アドレスの検出精度を大幅に増加させることが可能となる。

#### 【0216】

(2) 情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の2ビットから4ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。グループ記録よりL/G記録の方が記録容量の増加が可能で、プリピットアドレ



ス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高いため“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量が増加する。またこの場合トラックピッチが密になるため、より一層のアドレス検出性能を向上させてアクセスの信頼性を高める必要がある。“L/G記録+ウォーブル変調”で問題となる不定ビットの発生に対してグレイコードまたは特殊トラックコードを採用して不定ビットの発生頻度を下げると共に、ビット単位の加算、減算、Exclusive OR 演算などを行い、グレイコード特性または特殊トラックコード特性を保持したままのエラー検出コード付加とスクランブル処理を行い、アドレスの検出精度を大幅に増加させることが可能となる。

#### 【0217】

＜効率の良いゾーン分割を可能として記録効率を高め、高画質映像に合わせた大容量を保証した＞＞

(3) 従来のSD映像に対してファイル又はフォルダ分離によりHD映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。グループ記録よりL/G記録の方が記録容量の増加が可能で、プリピットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高いため“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量が増加する。グループ記録よりL/G記録の方が記録容量の増加が可能で、プリピットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高いため“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量が増加する。L/G記録の場合には図24のゾーン構造を取るが、1周をECCブロックの整数倍になるようにゾーン配置をすると記録効率が非常に悪くなる。それに対して、この発明の実施の形態のように1個のECCブロックを複数（この発明の実施の形態では8個）のセグメントに分割し、情報記憶媒体上の1周をセグメントの整数倍になるようにゾーンを配置するように設定すると記録効率が非常に高くなる。

#### 【0218】

(4) 情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の2ビットから4ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。グループ記録よりL/G記録の方が記録容量の増加が可能で、プリピットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高いため“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量が増加する。L/G記録の場合には図24のゾーン構造を取るが、1周をECCブロックの整数倍になるようにゾーン配置をすると記録効率が非常に悪くなる。それに対して、この発明の実施の形態のように1個のECCブロックを複数（この発明の実施の形態では8個）のセグメントに分割し、情報記憶媒体上の1周をセグメントの整数倍になるようにゾーンを配置するように設定すると記録効率が非常に高くなる。

#### 【0219】

＜高画質映像の保護と媒体種別の識別とアクセス速度の確保＞

(5) 従来のSD映像に対してファイル又はフォルダ分離によりHD映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD映像は解像度が高く、不正コピーの保護を強化したいという要求が高い。この発明の実施の形態のようにECCブロック内を複数のセグメントに分割し、再生専用情報記憶倍体内で2種類の記録フォーマットを持ち、不正コピーの保護をしたい高画質映像に対してセグメント間にヘッダーを持たせる事で、再生専用／追記形／書き換え形間でのフォーマット互換性を確保できるだけでなく、媒体種別の識別が容易となる。更に追記形／書き換え形ではその識別情報の一部としてセグメント内に複数回のアドレス情報が記録されているので、同時にアクセス速度の向上という副次効果を発揮する。

#### 【0220】

(6) 情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となる。従来の2ビットから4ビット表現にした高画質の副映像に対して不正コピーの保護を強化したいという要求が高い。この発明の実施の形態のように、ECCブロック内を複数のセグメントに分割し、再生専用情報記憶倍体内で2種類の記録フォーマットを持ち、不正コピーの保護をしたい高画質の副映像に対

してセグメント間にヘッダーを持たせる事で再生専用／追記形／書き換え形間でのフォーマット互換性を確保できるだけでなく、媒体種別の識別が容易となる。更に追記形／書き換え形ではその識別情報の一部としてセグメント内に複数回のアドレス情報が記録されているので、同時にアクセス速度の向上という副次効果を発揮する。

#### 【0 2 2 1】

＜高画質映像に合わせて記録密度を上げてても表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した＞

(7) 従来の S D 映像に対してファイル又はフォルダ分離により H D 映像を情報記憶媒体に記録する場合、H D 映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来の D V D では 1 6 セクターで 1 E C C ブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその 2 倍の 3 2 セクターで 1 E C C ブロックを構成する事で高画質映像に合わせて記録密度を上げてても表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に 1 E C C ブロック内を 2 個の小さい E C C ブロックで構成させると共に 1 セクター内を 2 個の E C C ブロックに分散配置することで同一セクター内のデータを実質的にインターリーブした事になり、より一層長い傷やバーストエラーに対する影響を軽減できる。

#### 【0 2 2 2】

(8) 情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の 2 ビットから 4 ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来の D V D では 1 6 セクターで 1 E C C ブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその 2 倍の 3 2 セクターで 1 E C C ブロックを構成する事で高画質映像に合わせて記録密度を上げてても表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に 1 E C C ブロック内を 2 個の小さい E C C ブロックで構成させると共に 1 セクター内を 2 個

の ECC ブロックに分散配置することで同一セクター内のデータを実質的にインターリーブした事になり、より一層長い傷やバーストエラーに対する影響を軽減できる。

### 【0223】

(9) 従来の SD 映像に対してファイル又はフォルダ分離により HD 映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD 映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来の DVD では 16 セクターで 1 ECC ブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその 2 倍の 32 セクターで 1 ECC ブロックを構成する事で高画質映像に合わせて記録密度を上げても表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に 1 ECC ブロック内を 2 個の小 ECC ブロックで構成させると共に、この発明の実施の形態ではセクター毎に異なる小 ECC ブロックに属する PO データを挿入するため、小 ECC ブロック内の PO データが 1 個置きのセクター内にインターリーブ配置（分散配置）されるので PO データの傷による信頼性が上がり、精度の良いエラー訂正処理が可能となる。

### 【0224】

(10) 情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の 2 ビットから 4 ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来の DVD では 16 セクターで 1 ECC ブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその 2 倍の 32 セクターで 1 ECC ブロックを構成する事で高画質映像に合わせて記録密度を上げても表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に 1 ECC ブロック内を 2 個の小 ECC ブロックで構成させると共に、この発明の実施の形態ではセクター毎に異なる小 ECC ブロックに属する PO データを挿入するため、小 ECC ブロック内の PO データが 1 個置きのセクター内にインターリーブ配置（分散配置）されるので PO データの傷による信頼性が上がり、精度の良いエラ

ー訂正処理が可能となる。

### 【0 2 2 5】

＜再生専用と追記形との完全互換が取れると共に細かい単位での追記処理が可能＞

(1 1) 従来の DVD-R もしくは DVD-RW では細かい単位での追記／書き換えが不可能で、無理にそれを行おうとして Restricted Overwrite 処理を行うと既に記録されている情報の一部が破壊されるという問題があった。この発明の実施の形態のように、再生専用で複数種類の記録形式を設定可能とし、ECCブロック内で分割されたセグメントの間にヘッダを持つ記録構造を再生専用で持てるようにした事で、再生専用と追記形との完全互換が可能となる。更にこのヘッダ部の途中から追記／書き換えを行えるので追記／書き換え処理による既に記録されたセグメント内の情報を破壊する危険性も無い。同時にこのヘッダ部の中で追記／書き換え時にガードエリアが一部重複して記録されるため、ヘッダ部内に記録マークが存在しないギャップ領域の存在を防止するため、このギャップ領域による2層間のクロストークの影響が除去でき、片面2記録層における層間クロストークの問題も同時に解消できる。

### 【0 2 2 6】

＜確定アドレス情報配置頻度を高め、アクセス速度を確保する＞

(1 2) この発明の実施の形態ではトラック番号の偶数／奇数識別情報を利用して不定ビットの予測判定が可能になっているが、あくまでも予測判定の範囲で確実に確定はしない。それに対して不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分では非常に高い精度でトラック情報を検出できる。そのため、この発明の実施の形態ではグループ領域にも不定ビットを配置し、ランド領域とグループ領域の両方に不定ビットを分散配置する事でランド領域内にも不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分の形成を可能としている。しかしランド領域とグループ領域の両方に不定ビットを分散配置するので、不定ビットを持たないトラック番号情報 6 1 1、6 1 2 の配置頻度が相対的に低下する。これに対して、この発明の実施の形態ではセグメント内で複数回のアドレス情報を配置する構造にする事でランド領域とグループ領域共に不定ビットを持たずエラー

検出コードが付加された部分の配置頻度を高め、それによりアドレス情報再生精度を上げると共に高いアクセス速度を確保している。

#### 【0 2 2 7】

＜ウォーブルアドレスの読み取り精度を高める＞

(13) 図 2 5 に示すように 1 アドレスビット領域 5 1 1 の境界位置 (“三角印” の部分) でのウォーブルの反転頻度を高めるとウォーブルアドレスの読み取り精度が向上する。そのためセグメントアドレス情報の取り得る値として “0 0 0 0 0 0” を排除してウォーブルの反転頻度を上げると共にデータスクランブルを掛けて 1 アドレスビット領域 5 1 1 の境界位置 (“三角印” の部分) でのウォーブルの反転頻度を高めている。この時、スクランブルの種情報内で長く “0” が連続するとデータスクランブルを掛けた時にウォーブルの反転頻度が高まる効果が現れ辛い。従ってセグメントアドレス情報の取り得る値として “0 0 0 0 0 0” を排除して種情報内の “1” の出現頻度を高める事でデータスクランブルを掛けた時のウォーブル反転頻度を高める効果を促進する働きをする。

#### 【0 2 2 8】

＜ランドでも確実にトラック番号を再生できる事でランド上でのトラック番号再生精度が上がる＞

(14) この発明の実施の形態ではトラック番号の偶数／奇数識別情報を利用して不定ビットの予測判定が可能になっているが、あくまでも予測判定の範囲で確実に確定はしない。それに対して不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分では非常に高い精度でトラック情報を検出できる。そのため、この発明の実施の形態ではグループ領域にも不定ビットを配置し、ランド領域とグループ領域の両方に不定ビットを分散配置する事で、ランド領域内にも不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分の形成を可能としている。その結果、ランド上でも高い再生精度でのトラック番号の読み取りが可能となり、ランド部でのアクセス安定性と高いアクセス速度を確保できる。

#### 【0 2 2 9】

＜非常に容易な方法でグループ領域とランド領域に不定ビットを分散配置できる＞

(15) この発明の実施の形態では±90度のウォーブル位相変調を採用する事で、グループ領域形成用の集光スポット3の露光量変調もしくは2集光スポット間の相対位置変化と言う非常に簡単な方法でグループ領域とランド領域に不定ビットを分散配置できる。そのため、従来の情報記憶媒体作成用の原盤記録装置でもって、この発明を実施できる。既存の装置で実施できるため、新たな設備導入を必要とせず、安価な情報記憶媒体を製造する事が可能となる。

#### 【0230】

＜ウォーブルアドレス情報の再生精度（信頼性）を大幅に高められる＞

(16) この発明の実施の形態では任意のデータとの間でビット単位での“加算演算”、“減算演算”または“Exclusive OR”演算のいずれかあるいはそれらの組み合わせ演算の範囲内でEDCコード生成とデータスクランブル処理の両方が行えるので、非常に簡単な方法でウォーブルアドレス情報の再生精度（信頼性）を大幅に高められる（EDCによるエラー検知とスクランブルによるウォーブル反転位置の出現頻度を高められ、再生系で容易にPLLが掛けられる）と共に、それを実施するために必要な付加回路がほんのわずかなため、安価な情報再生装置または情報記録再生装置を提供できる。

#### 【0231】

＜ECCブロック内で不定ビットが縦一直線に並ぶのを防止し、エラー訂正能力を確保する＞

(17) ウォーブルアドレスの配置領域とトラック番号情報のデータ配置では非常に記録正しく情報が並んでいるので、不定ビットの位置が図13に示すECCブロック内で縦に一直線に並んでしまい、ECCブロック内でのエラー訂正能力が大幅に低下すると言う問題が発生する。この発明の実施の形態では各種の方法で不定ビットの配置をずらし、ECCブロック内で不定ビットが縦に並ぶのを防止し、ECCブロック内でのエラー訂正能力に対する性能確保を行える。その結果、情報記憶媒体に記録した記録マークからの再生情報の（訂正後の）エラー率を低減し、精度の高い再生を可能にする。

#### 【0232】

＜非常に簡単かつ安価にウォーブルアドレス情報の再生信頼性を上げられる

>

(18) 簡単な回路でデータスクランブルを掛けられ、アドレスビット領域の境界部でのウォーブル反転頻度を高めてアドレスビット領域の境界位置の検出を容易にし、ウォーブルアドレス情報の再生信頼性を上げられる。そればかりでなく、用いるデータスクランブル回路は非常に安価に作成できるため、安価な情報再生装置または安価な情報記録再生装置を提供できる。

#### 【0233】

(19) 2 アドレス領域内でパターン内容を変化させる事で結果的にアドレスビット領域の境界部でのウォーブル反転頻度を高めてアドレスビット領域の境界位置の検出を容易にし、ウォーブルアドレス情報の再生信頼性を上げられる。

#### 【0234】

<検出精度を高くトラック番号の偶数／奇数識別情報を配置できると共に記録マークへ影響を与えない>

(20) トラック番号の偶数／奇数識別情報をウォーブル変調のデータ構造では無く、物理的な形状変化で記録するため、トラック番号の偶数／奇数識別情報に対する高い検出精度が確保できる。また、このトラック番号の偶数／奇数識別情報は各セグメント間のヘッダ領域に配置するため、各セグメント内に記録する記録マークによる記録情報に対する悪影響が無い。また、同時にこの情報を再生専用／追記形／書き換え形の情報記憶媒体の種類判別にも利用でき、不正コピーを防止したい高画質の映像情報や高画質の副映像情報に対する不正コピーの検知が容易となる。

#### 【0235】

<精度の高い不定ビットの予測判定が可能>

(21) トラック番号の偶数／奇数識別情報をウォーブル変調のデータ構造では無く、物理的な形状変化で記録するため、トラック番号の偶数／奇数識別情報に対する高い検出精度が確保できる。そのため、この高い検出精度が確保できるトラック番号の偶数／奇数識別情報を基準として不定ビットの予測判定が行えるので、比較的高い精度での予測判定が行える。

#### 【0236】



＜グループ領域に不定ビットを持たずにランド領域上で正確にアドレス番号が確定する＞

(22) この発明の実施の形態ではトラック番号の偶数／奇数識別情報を利用して不定ビットの予測判定が可能になっているが、あくまでも予測判定の範囲で確実に確定はしない。それに対して不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分では非常に高い精度でトラック情報を検出できる。この発明の実施の形態では、L／G記録方法において、トラック番号情報をジグザグに累進設定する。こうする事で、グループ領域に不定ビットを持たずにランド領域上で不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加され、正確にアドレス番号が確定する箇所の設定が可能となる。このことから、ランド領域でも精度の高いトラック番号の確定が可能であるばかりでなく、（早くアドレス番号が確定するので）比較的早いアクセス速度の確保が可能となる。

#### 【0237】

＜ランド／グループ共容易かつ高速でアドレス番号の確定が行える＞

(23) ランドとグループ共に予めアドレス確定/予測判定領域の場所が決定されているので、アドレス確定領域とアドレス予測領域を即座に判別し、それぞれにあったアドレス番号情報の確定と予測が行えるので、アドレス情報再生処理方法が容易になるばかりでなく、高速でアドレス番号の確定が行えるので、相対的に高速なアクセス処理が可能となる。

#### 【0238】

＜セグメント内の記録マーク再生信頼性＞

(24) この発明ではECCブロック内を複数のセグメントに分割し、各セグメント間にヘッダを配置し、このヘッダ領域内にトラックアドレス情報を配置している。その結果L／G記録でウォーブル変調によるアドレス情報を記録した場合でも、セグメント領域内への不定ビットの混入が防止でき、セグメント領域内の記録マークからは質の高い再生信号が得られ、記録マークからの高い再生信頼性が確保可能となる。

#### 【0239】

以上を総括すると、“高精細”な主映像、高画質な副映像の表示、大容量化、

フォーマットの高い互換性確保、P Cデータの追記または書き換え、アドレス情報の再生に対する高信頼化、ウォーブル信号からの基準クロック抽出精度の向上、高速アクセスの保証、片面2記録層構造への拡張性の保証、を得る情報記録媒体の提供と前記情報記録媒体に対して安定にデータの再生が可能な情報再生装置もしくは安定にデータの記録が可能な情報記録再生装置を提供することができる。

#### 【0240】

< 発明の実施の形態に応じた効果 B >

次に、表1を参照して、この発明の種々な実施の形態および／またはその構成の組み合わせにより得られる効果を説明する。なお、表1において○印部分は主要な独自効果を示し、△は付加的（副次的）な効果を示している。また、表1中の< 1>～< 15>は下記の項目番号< 1>～< 15>に対応している。

#### 【0241】

《高画質映像に合わせた大容量を保証すると共に高画質映像へのアクセス信頼性を高めた》

< 1>従来のS D (Standard Definition) 映像に対してファイル又はフォルダ分離によりH D (High Definition) 映像を情報記憶媒体に記録する場合、H D 映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。グループ記録よりもL/G記録の方が記録容量の増加が可能である。また、プリピットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高い。そのため、“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量増加に有効である。この場合、トラックピッチが密になるため、より一層のアドレス検出性能を向上させてアクセスの信頼性を高める必要がある。

#### 【0242】

“L/G記録+ウォーブル変調”で問題となる不定ビットの発生に対しては、グレイコードまたは特殊トラックコードを採用して不定ビットの発生頻度を下げ、アドレスの検出精度を大幅に増加させることが可能となる。また同期コードの組み合わせを工夫して同期コードに対する誤検知に対して自動修正可能にしたた

め、同期コードを用いたセクタ内の位置検出精度が飛躍的に向上した結果、アクセス制御の信頼性と高速性を高める事が出来る。

#### 【0 2 4 3】

＜2＞情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の2ビットから4ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。グループ記録よりもL/G記録の方が記録容量の増加が可能である。また、プリピットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高い。そのため、“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量増加に有効である。この場合も、トラックピッチが密になるため、より一層のアドレス検出性能を向上させてアクセスの信頼性を高める必要がある。

#### 【0 2 4 4】

“L/G記録+ウォーブル変調”で問題となる不定ビットの発生に対しては、グレイコードまたは特殊トラックコードを採用して不定ビットの発生頻度をアドレスの検出精度を大幅に増加させることが可能となる。また、同期コードを用いたセクタ内の位置検出精度が飛躍的に向上した結果、アクセス制御の信頼性と高速性を高める事が出来る。

#### 【0 2 4 5】

《効率の良いゾーン分割を可能として記録効率を高め、高画質映像に合わせた大容量を保証した》

＜3＞従来のSD映像に対してファイル又はフォルダ分離によりHD映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。グループ記録よりもL/G記録の方が記録容量の増加が可能である。また、プリピットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリピットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が高い。そのため、“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量増加に有効である。ここで、L/G記録の場合には図24のゾーン構造を採るが、1周をECCブロックの整数倍になるようにゾーン配置をすると記録効率が非常に悪くなる。そ

れに対して、この発明の実施の形態のように1個のECCブロックを複数（この発明の実施の形態では7個）のセグメントに分割し、情報記憶媒体上の1周をセグメントの整数倍になるようにゾーンを配置するように設定すると、記録効率が非常に高くなる。

#### 【0246】

＜4＞情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の2ビットから4ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。グループ記録よりもL/G記録の方が記録容量の増加が可能である。また、プリビットアドレス上には記録マークを形成できないのでプリビットアドレスよりウォーブル変調によるアドレス情報記録の方が記録効率が低い。そのため、“L/G記録+ウォーブル変調”が最も記録容量増加に有効である。ここで、L/G記録の場合には図24のゾーン構造を採るが、1周をECCブロックの整数倍になるようにゾーン配置をすると記録効率が非常に悪くなる。それに対して、この発明の実施の形態のように1個のECCブロックを複数（この発明の実施の形態では7個）のセグメントに分割し、情報記憶媒体上の1周をセグメントの整数倍になるようにゾーンを配置するように設定すると、記録効率が非常に高くなる。

#### 【0247】

##### 《高画質映像の保護と媒体種別の識別》

＜5＞従来のSD映像に対してファイル又はフォルダ分離によりHD映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD映像は解像度が高く、不正コピーの保護を強化したいという要求が高い。この発明の実施の形態のように、ECCブロック内を複数のセグメントに分割し、再生専用情報記憶媒体内で2種類の記録フォーマットを持ち、不正コピーの保護をしたい高画質映像に対してECCブロック間にガード領域を持たせる。こうする事で、再生専用／追記形／書き換え形間でのフォーマット互換性を確保できるだけでなく、媒体種別の識別が容易となる。

#### 【0248】

＜6＞情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となる。従来の2ビットから4ビット表現にした高画質の副映像に対して不正

コピーの保護を強化したいという要求が高い。この発明の実施の形態のように ECC ブロック内を複数のセグメントに分割し、再生専用情報記憶媒体内で 2 種類の記録フォーマットを持ち、不正コピーの保護をしたい高画質の副映像に対して ECC ブロック間にガード領域を持たせる。こうする事で、再生専用／追記形／書き換え形間でのフォーマット互換性を確保できるだけでなく、媒体種別の識別が容易となる。

#### 【0249】

《高画質映像に合わせて記録密度を上げても表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した》

＜7＞従来の SD 映像に対してファイル又はフォルダ分離により HD 映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD 映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来の DVD では 16 セクタで 1 ECC ブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその 2 倍の 32 セクタで 1 ECC ブロックを構成する。こうする事で、高画質映像に合わせて記録密度を上げても表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に 1 ECC ブロック内を 2 個の小さい ECC ブロックで構成させると共に 1 セクタ内を 2 個の ECC ブロックに分散配置することで、同一セクタ内のデータを実質的にインターリーブした事になり、より一層長い傷やバーストエラーに対する影響を軽減できる。

#### 【0250】

また、従来の DVD 規格では情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合、フレームシフトが発生して ECC ブロック内のエラー訂正能力を著しく低下させていた。それに比べて、この発明の実施の形態では、情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合にフレームシフトとの区別が付くために、フレームシフトを防止させるだけで無く、図 37 の ST 7 に示すように同期コードの誤検知を自動修正出来る。このため、同期コードの検出精度と検出安定性が飛躍的に向上する。その結果、ECC ブロックのエラー訂正能力の劣化を防止し、精度と信頼性の高いエラー訂正が可能

となる。

#### 【0251】

< 8>情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の2ビットから4ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来のDVDでは16セクタで1ECCブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその2倍の32セクタで1ECCブロックを構成する。こうする事で、高画質映像に合わせて記録密度を上げて表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に1ECCブロック内を2個の小さいECCブロックで構成させると共に1セクタ内を2個のECCブロックに分散配置することで、同一セクタ内のデータを実質的にインターリーブした事になり、より一層長い傷やバーストエラーに対する影響を軽減できる。

#### 【0252】

また、従来のDVD規格では情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合、フレームシフトが発生してECCブロック内のエラー訂正能力を著しく低下させていた。それに比べて、この発明の実施の形態では、情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合にフレームシフトとの区別が付くために、フレームシフトを防止させるだけで無く、図37のST7に示すように同期コードの誤検知を自動修正出来る。このため同期コードの検出精度と検出安定性が飛躍的に向上する。その結果、ECCブロックのエラー訂正能力の劣化を防止し、精度と信頼性の高いエラー訂正が可能となる。

#### 【0253】

< 9>従来のSD映像に対してファイル又はフォルダ分離によりHD映像を情報記憶媒体に記録する場合、HD映像は解像度が高いため情報記憶媒体の記録容量増加が必須となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来のDVDでは

16セクタで1ECCブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその2倍の32セクタで1ECCブロックを構成する。こうする事で、高画質映像に合わせて記録密度を上げて表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に1ECCブロック内を2個の小ECCブロックで構成させると共に、この発明の実施の形態では、セクタ毎に異なる小ECCブロックに属するPOデータを挿入する。このため、小ECCブロック内のPOデータが1個置きのセクタ内にインターリーブ配置（分散配置）されるので、POデータの傷による信頼性が上がり、精度の良いエラー訂正処理が可能となる。

#### 【0254】

また、従来のDVD規格では情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合、フレームシフトが発生してECCブロック内のエラー訂正能力を著しく低下させていた。それに比べて、この発明の実施の形態では、情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合にフレームシフトとの区別が付くために、フレームシフトを防止させるだけで無く、図37のST7に示すように同期コードの誤検知を自動修正出来る。このため同期コードの検出精度と検出安定性が飛躍的に向上する。その結果、ECCブロックのエラー訂正能力の劣化を防止し、精度と信頼性の高いエラー訂正が可能となる。

#### 【0255】

<10>情報記憶媒体に記録する映像の高画質化に合わせて副映像の高画質化も必要となるが、副映像を従来の2ビットから4ビット表現にすると記録すべきデータ量が増大するため、それを記録する情報記憶媒体の大容量化が必要となる。記録密度が高くなると、情報記憶媒体表面に付いた同じ長さの傷が及ぼす記録データへの影響範囲が相対的に大きくなる。従来のDVDでは16セクタで1ECCブロックを構成していたのに対して、この発明の実施の形態ではその2倍の32セクタで1ECCブロックを構成する。こうする事で、高画質映像に合わせて記録密度を上げて表面の傷が現行と同じ長さまで付くのを保証した。更に1ECCブロック内を2個の小ECCブロックで構成させると共に、この発明の実施の形態ではセクタ毎に異なる小ECCブロックに属するPOデータを挿入する。こ

のため、小 E C C ブロック内の P O データが 1 個置きのセクタ内にインターリーブ配置（分散配置）されるので、P O データの傷による信頼性が上がり、精度の良いエラー訂正処理が可能となる。

#### 【 0 2 5 6 】

また、従来の D V D 規格では情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合、フレームシフトが発生して E C C ブロック内のエラー訂正能力を著しく低下させていた。それに比べてこの発明の実施の形態では、情報記憶媒体表面に付いた傷により同期コードに対して誤検知が生じた場合にフレームシフトとの区別が付くために、フレームシフトを防止させるだけで無く、図 3 7 の S T 7 に示すように同期コードの誤検知を自動修正出来る。このため同期コードの検出精度と検出安定性が飛躍的に向上する。その結果、E C C ブロックのエラー訂正能力の劣化を防止し、精度と信頼性の高いエラー訂正が可能となる。

#### 【 0 2 5 7 】

《再生専用と追記形との完全互換が取れると共に細かい単位での追記処理が可能》

<11>従来の D V D - R もしくは D V D - R W では細かい単位での追記／書き換えが不可能で、無理にそれを行おうとして Restricted Overwrite 処理を行うと既に記録されている情報の一部が破壊されるという問題が有った。この発明の実施の形態のように、再生専用で複数種類の記録形式を設定可能とし、E C C 間にガード領域を持つ記録構造を再生専用で持てるようにした事で、再生専用と追記形との完全互換が可能となる。更にこのガード領域の途中から追記／書き換えを行えるので追記／書き換え処理による既に記録された E C C ブロック内の情報を破壊する危険性も無い。同時にこのガード領域の中で追記／書き換え時にガード領域が一部重複して記録されるため、ガード領域内に記録マークが存在しないギャップ領域の存在を防止するため、このギャップ領域による 2 層間のクロストークの影響が除去でき、片面 2 記録層における層間クロストークの問題も同時に解消できる。

#### 【 0 2 5 8 】



## 《アドレス情報の確定精度を高め、アクセス速度を確保する》

<12>不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分では非常に高い精度でトラック情報を検出できる。そのため、この発明の実施の形態では、グループ領域にも不定ビットを配置し、ランド領域とグループ領域の両方に不定ビットを分散配置する。こうする事で、ランド領域内にも不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分の形成を可能としている。その結果、アドレス情報の確定精度を高め、一定のアクセス速度を確保できる。

## 【0259】

## 《ウォーブルアドレスの読み取り精度を高める》

<13>図25に示すように1アドレスビット領域511の境界位置（“黒の三角印”の部分）でのウォーブルの反転頻度を高めるとウォーブルアドレスの読み取り精度が向上する。そのためセグメントアドレス情報の取り得る値として“00000”を排除してウォーブルの反転頻度を上げて1アドレスビット領域511の境界位置（“黒の三角印”の部分）でのウォーブルの反転頻度を高めている。この結果、1アドレスビット領域511の境界位置検出精度が上がり、ウォーブルアドレスの読み取り精度が向上する。

## 【0260】

《ランドでも確実にトラック番号を再生できる事でランド上でのトラック番号再生精度が上がる。》

<14>不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分では非常に高い精度でトラック情報を検出できる。そのため、この発明の実施の形態では、グループ領域にも不定ビットを配置し、ランド領域とグループ領域の両方に不定ビットを分散配置する。こうする事で、ランド領域内にも不定ビットを持たず、エラー検出コードが付加された部分の形成を可能としている。その結果、ランド上でも高い再生精度でのトラック番号の読み取りが可能となり、ランド部でのアクセス安定性と高いアクセス速度を確保できる。

## 【0261】

《ECCブロック内で不定ビットが縦一直線に並ぶのを防止し、エラー訂正能力を確保する》

<15>この発明の実施の形態では、ECCブロック内を構成するセクタ数32とセグメント数7とが互いに割り切れない関係（非定倍の関係）にあるため、図13に示すECCブロック内で各セグメントの先頭位置はそれぞれずれた位置に配置される。図30に示したウォーブルアドレスフォーマットではグルーブトラック情報606とランドトラック情報607の所に図26に示した不定ビット504が混入する可能性がある。この不定ビット領域504ではグルーブ幅あるいはランド幅が変化するため、ここからの再生信号のレベルが変動し、エラー発生の原因となる。この発明の実施の形態のように、ECCブロックを構成するセクタ数とセグメント数を互いに非定倍の関係にする事で、上記の各セグメントの先頭位置と同様に図13に示すECCブロック内で不定ビットが縦に一直線に並ぶ事を防止する効果がある。このように不定ビットの配置をずらし、ECCブロック内で不定ビットが縦に並ぶのを防止し、ECCブロック内でのエラー訂正能力に対する性能確保が可能となる。その結果、情報記憶媒体に記録した記録マークからの再生情報の（訂正後の）エラー率を低減し、精度の高い再生を可能にする。

#### 【0262】

さらにこの発明の実施の形態では、情報記憶媒体の欠陥などにより同期コードに対して誤検知が生じた場合に、フレームシフトとの区別が付く。このため、フレームシフトを防止させるだけで無く、図37のST7に示すように同期コードの誤検知を自動修正出来る。このため同期コードの検出精度と検出安定性が飛躍的に向上する。その結果、ECCブロックのエラー訂正能力の劣化を防止し、精度と信頼性の高いエラー訂正が可能となる。このように、ECCブロック内で不定ビットが縦一直線に並ぶのを防止し、エラー訂正能力を確保すると共に同期コードの検出精度を高めてフレームデータのECCブロック内の配置場所設定確度を高める事により、両者の重畳作用（相乗効果）で、より一層エラー訂正能力を高める（エラー訂正能力低下をくい止める）ことができる。

#### 【0263】

上記の<1>～<15>のまとめを下記の表に示す：

【表1】

組み合わせ効果番号	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
A) SD/HD間のファイル又はフレーム分離	○		○		○		○		○		△	△	△	△	△
B) 副映像情報の4ビット表現と圧縮規則		○		○		○		○		○	△	△	△	△	△
C) 再生専用で複数種類の記録形式設定可能					○	○					○				
D) 積符号を用いたECC7'ロック構造					○	○	○	○	○	○					○
E) セクタ内を複数小ECC7'ロックに分散配置							○	○							○
F) セクタ毎に異なるPOグループデータ挿入									○	○					○
G) ECC7'ロック内セクタメント分割構造			○	○	○	○	△	△	△	△	○	△	△	△	○
H) ECC7'ロック間のカート領域配置構造			△	△	○	○					○				
I) ガートエリアが一部重複して記録される											○				
J) 同期コードの組合わせずれ時のコード変化数 $\geq 2$	○	○					○	○	○	○					○
K) アドレス番号付与方法に特定条件設定													○		
L) L/G記録+ウォーフ変調	○	○	○	○										○	
M) グループ領域にも不定ビットを分散配置する												○		○	
N) 不定ビットをLand/Grooveに分散配置												○			
O) $\pm 90$ 度のウォーフ位相変調															
P) クレイコードまたは特殊トラックコードを採用	○	○													

【0264】

**【 0 2 6 5 】****【発明の効果】**

以上説明したように、この発明の実施によれば、同期コードの位置検出を簡素化しつつ同期コードの検出信頼性を向上させることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【図 1】** この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に対するファイル配置の例を示す図。

**【図 2】** この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に対するファイル配置の他の例を示す図。

**【図 3】** この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に対する映像情報の記録方法の説明図。

**【図 4】** この発明の一実施の形態に係る情報記録媒体に記録される副映像の圧縮規則の例を示す説明図。

**【図 5】** 記録データフィールドを生成する処理手順を示す説明図。

**【図 6】** データフレームの構成を示す説明図。

**【図 7】** 図 6 のデータ I D の内容を示す説明図。

**【図 8】** 図 7 のデータフィールド番号の内容を示す説明図。

**【図 9】** 記録タイプの定義の説明図。

**【図 1 0】** メインデータにスクランブルを施す際のシフトレジスタの初期値の例と、そのシフトレジスタの説明図。

**【図 1 1】** E C C ブロックの構造を示す説明図。

**【図 1 2】** スクランブルドフレームの配置例を示す説明図。

**【図 1 3】** E C C ブロックにおいて、アウターパリティ（P O）が、左側ブロック、右側ブロックにそれぞれインターリーブされた様子を示す図。

**【図 1 4】** 記録されたデータフィールド（偶数フィールドと奇数フィールド）の構成例を説明する図。

**【図 1 5】** シンクコードの具体的な内容例を説明する図。

**【図 1 6】** 連続するシンクコードの組み合わせパターン（列方向）の比較例 1 を説明する図（セクタ間を移動する場合）。

【図 17】 連続するシンクコードの組み合わせパターン（列方向）の比較例 2 を説明する図（ガード領域を跨る場合）。

【図 18】 予定外のシンクコードの組み合わせパターンを検知した場合の、検知パターン内容と異常現象内容との間の関係例を説明する図。

【図 19】 情報記憶媒体上での記録データのデータ単位の一例を説明する図。

【図 20】 この発明の実施の形態が再生専用情報記憶媒体に適用される場合において、第 1 の実施形態例と第 2 の実施形態例を比較して説明する図。

【図 21】 ガード領域内のデータ構造（例 1）を説明する図。

【図 22】 ガード領域内のデータ構造（例 2）を説明する図。

【図 23】 種々な情報記憶媒体（再生専用、追記型、書換型）毎のデータ記録形式例を比較して説明する図。

【図 24】 この発明の一実施の形態における書き換え可能形情報記録媒体のゾーン構造を示す図。

【図 25】 ウォーブル変調における  $180^\circ$  位相変調と NRZ 法の説明図。

【図 26】 ランド（L）／グループ（G）記録でウォーブル変調を行なった場合の不定ビット発生の原因説明図。

【図 27】 グレイコードの例を示す図。

【図 28】 この発明の一実施の形態に係る特殊トラックコードの説明図。

【図 29】 書き換え型情報記憶媒体上に記録される書き換え可能データの記録方法例を説明する図。

【図 30】 この発明の一実施の形態に係る情報記憶媒体上におけるウォーブルアドレスフォーマットの一例を説明する図。

【図 31】 同期コード内のシンクフレーム識別用コードの並び順から、1 物理セクタ内のシンクフレームを割り出す方法の一例を説明する図。

【図 32】 シンクフレーム識別用コードの並び順からシンクフレーム位置を割り出すときの具体例（図 14 に例示されたデータフィールドを採用した場合）を示す図。

【図 3 3】 この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置の構成を説明する図。

【図 3 4】 図 3 3 の同期コード位置抽出部（検出部） 1 4 5 およびその周辺要素の詳細な構成例を説明する図。

【図 3 5】 連続する 3 個の同期コードの並び順からセクタ内のシンクフレーム位置を割り出す方法の一例を説明するフローチャート図。

【図 3 6】 この発明の一実施の形態に係る情報記録再生装置において、複数の同期コードの並び順から異常（トラック外れなど）を検知する方法の一例を説明するフローチャート図。

【図 3 7】 同期コードの組み合わせパターンの検出結果が予想されたパターンと異なる場合における、異常現象の判定とその適応処理の方法の一例を説明するフローチャート図。

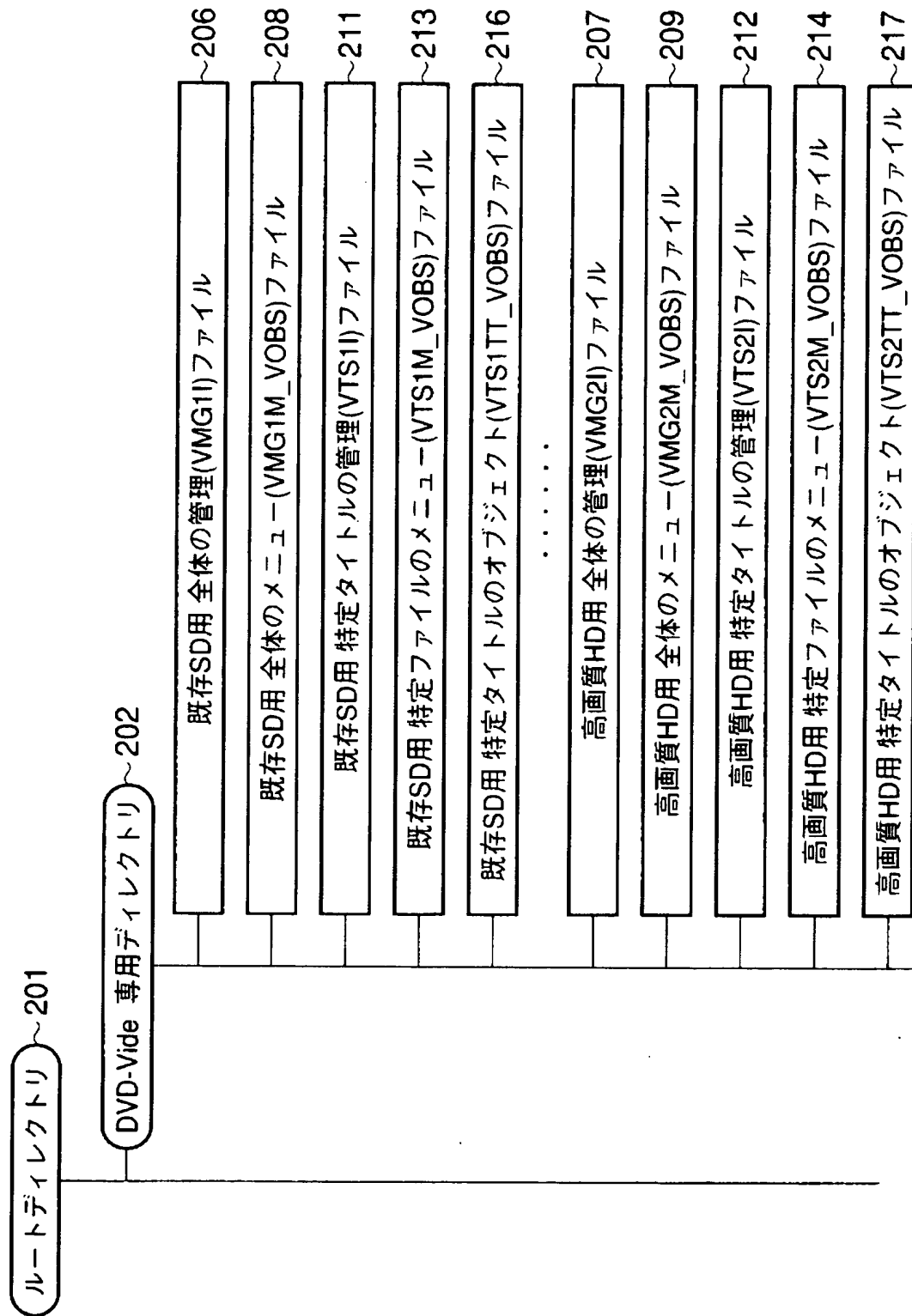
【符号の説明】

2 2 1…情報記憶媒体（光ディスク；次世代の DVD-R OM、R、RAM など）；4 0 1、4 1 1～4 1 8…E C C ブロック；2 3 0～2 4 1…セクタ；4 2 0～4 2 9…シンクフレーム；4 3 1…シンクコード（同期コード）；4 3 2…シンクデータ；4 4 1～4 6 8…ガード領域。

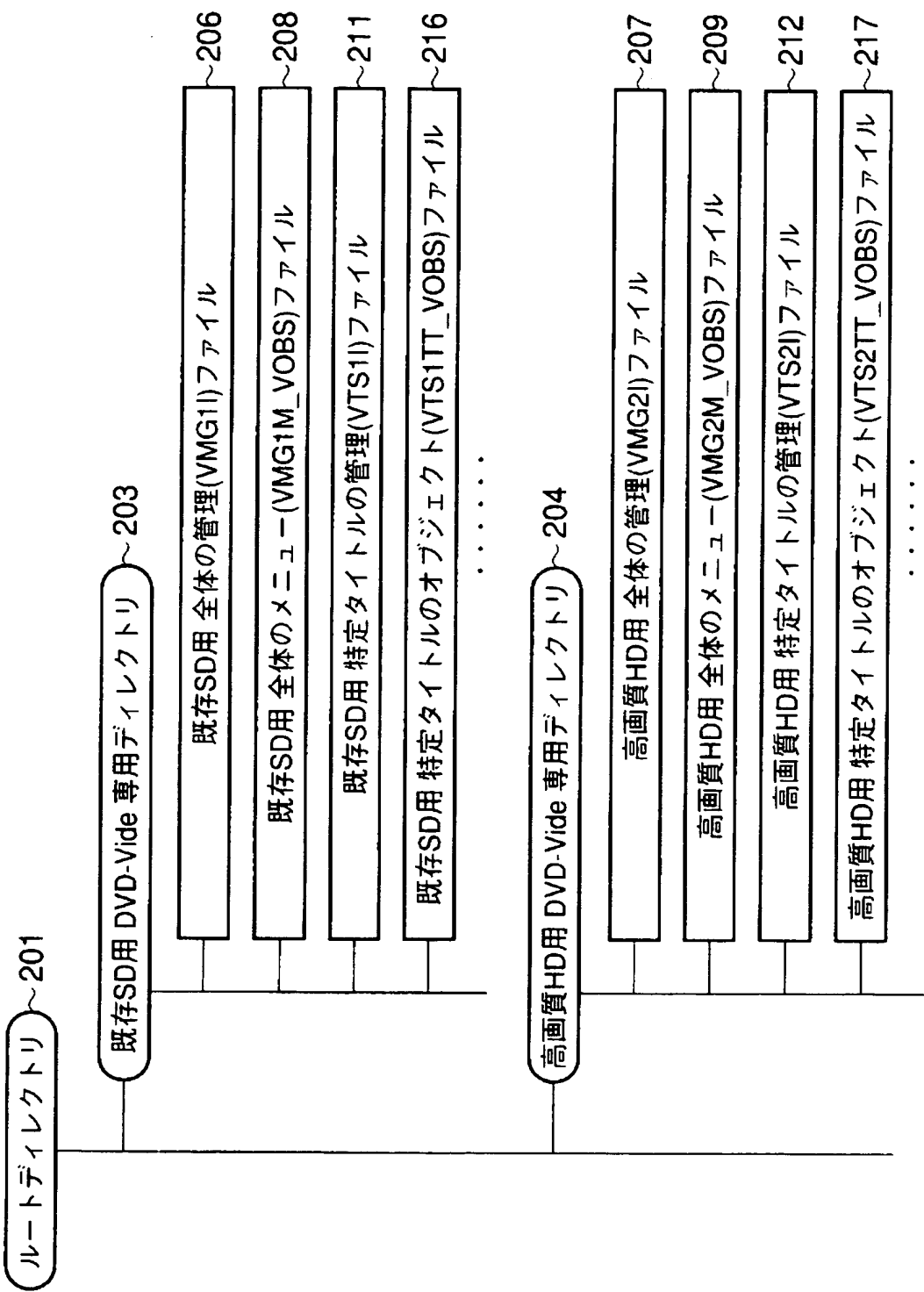
【書類名】

図面

【図 1】

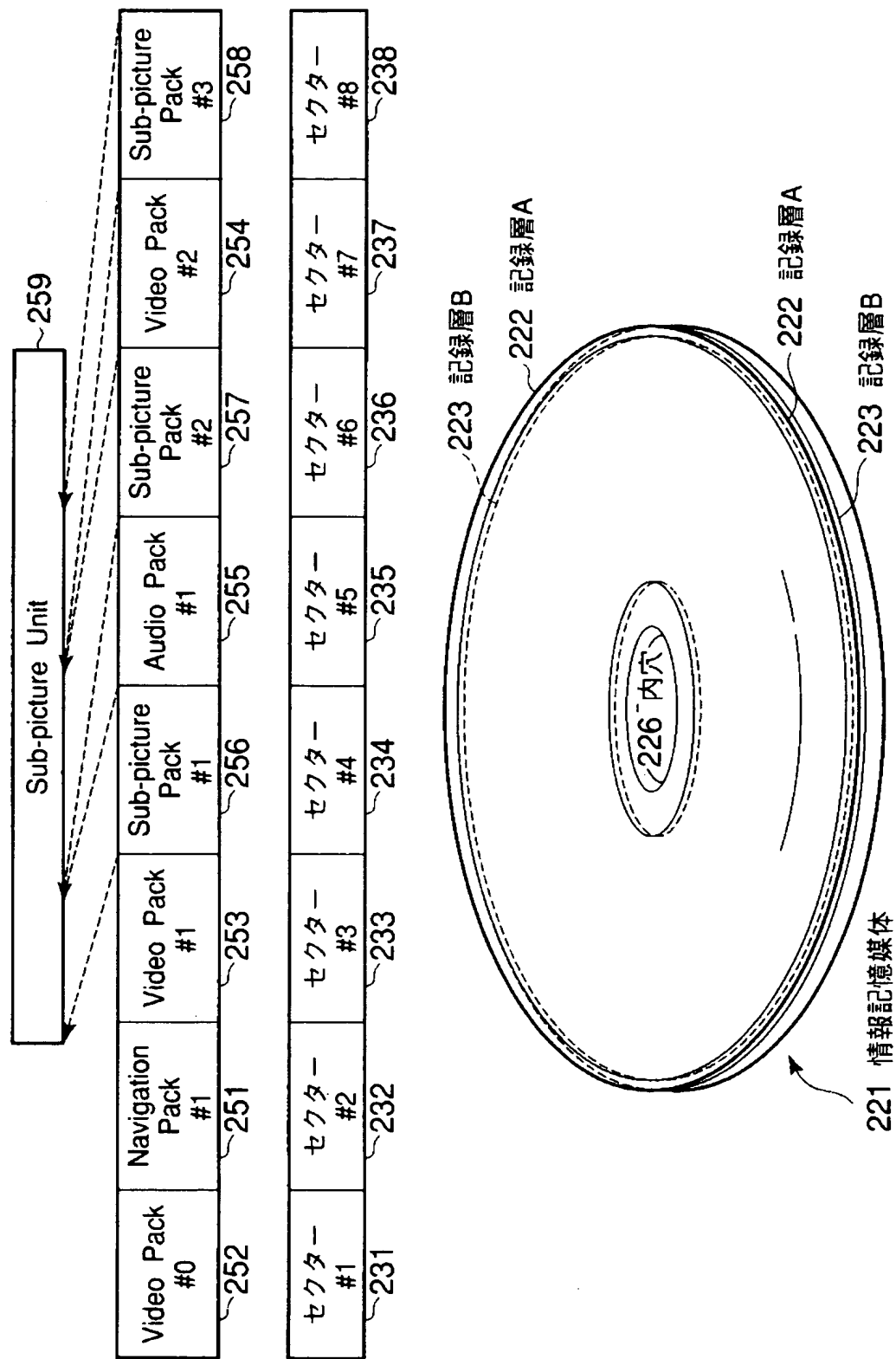


【図 2】



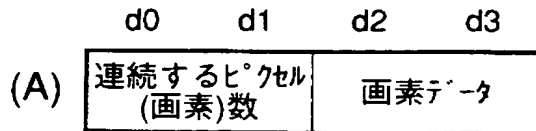


【図3】

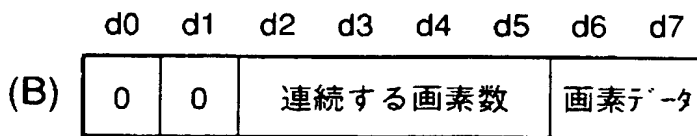


【図 4】

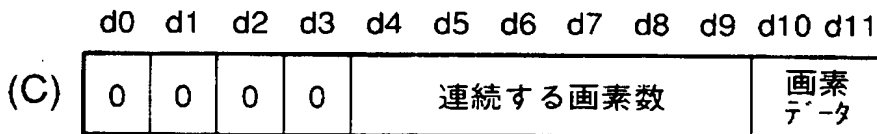
圧縮規則説明図 (1)



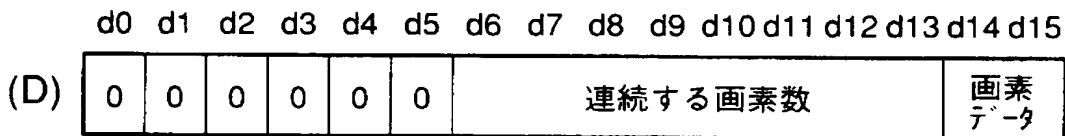
圧縮規則説明図 (2)



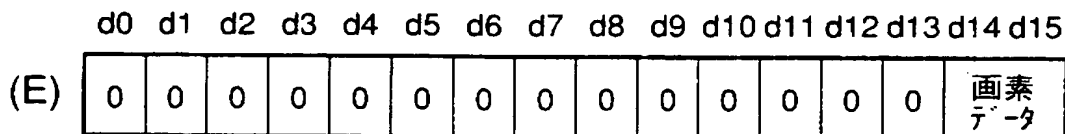
圧縮規則説明図 (3)



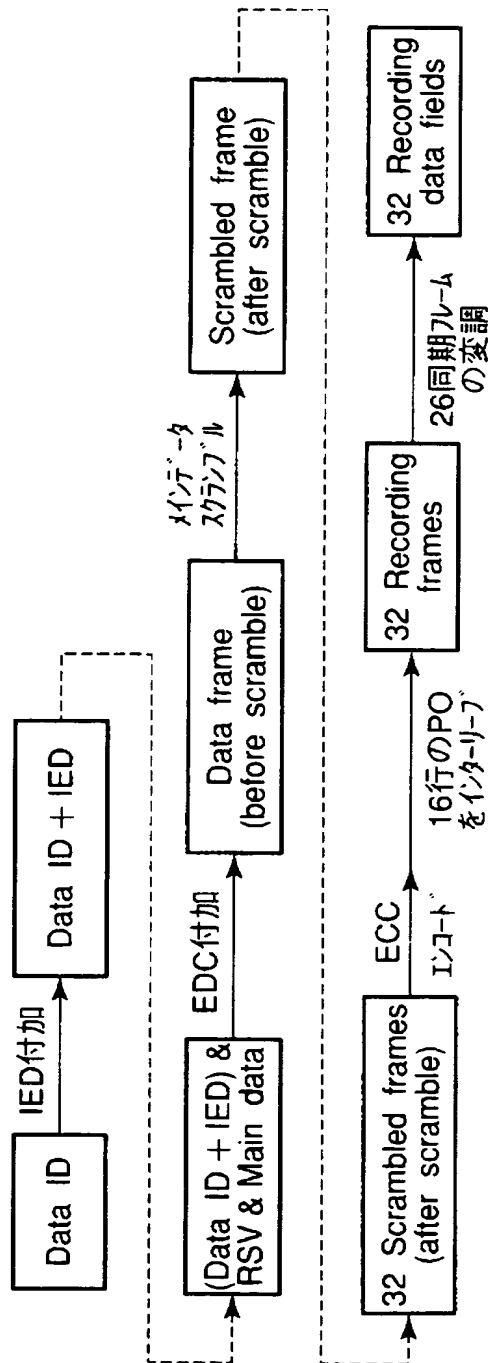
圧縮規則説明図 (4)



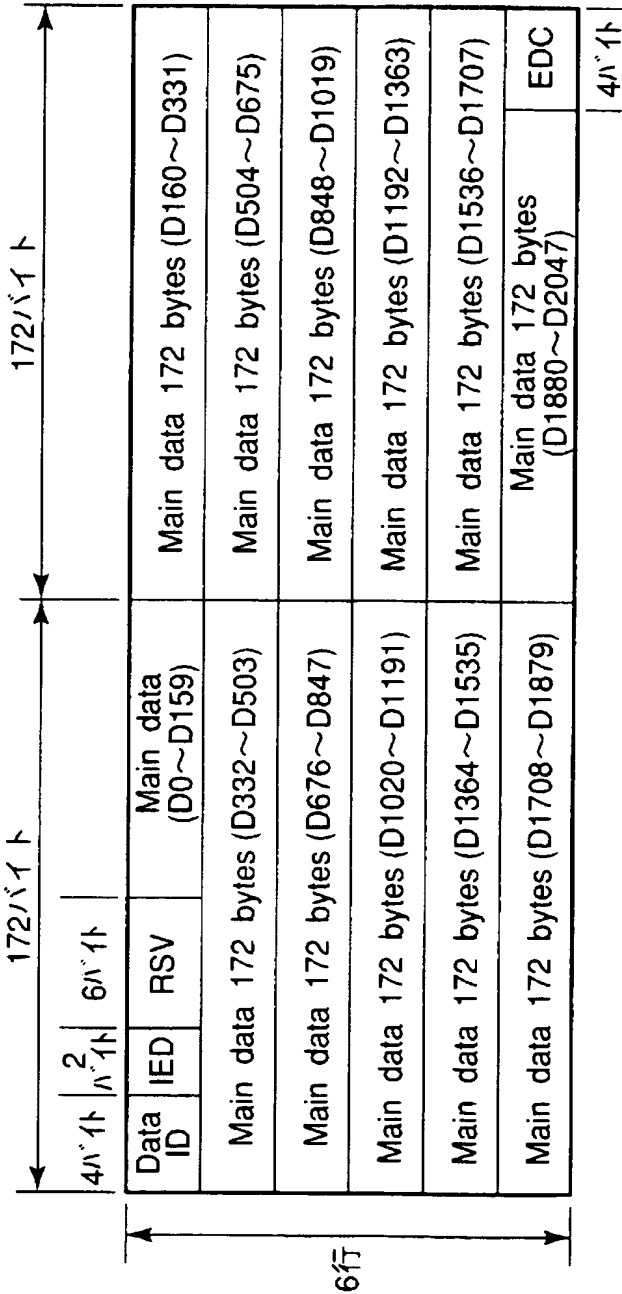
圧縮規則 (5)



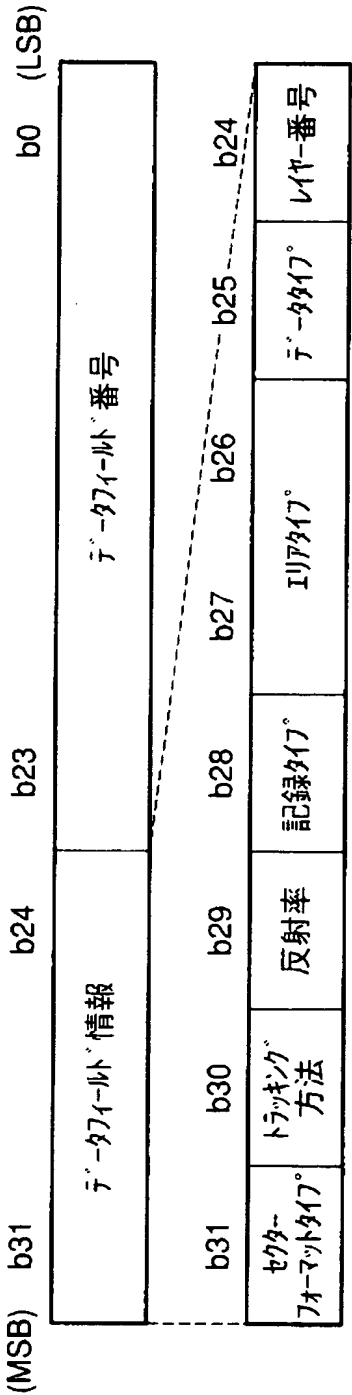
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【図 8】

エリア	内容
エンボスト データゾーン	セクタ番号
欠陥管理エリア	セクタ番号
ディスク識別 ゾーン	セクタ番号
データエリアの 使用ブロック	LSN + 031000h
データエリアの 不使用ブロック	状態1 最初3ビット0、続きはインクリメント 状態2 00 0000hから00 00Hhの間 状態3 未記録 のいずれか

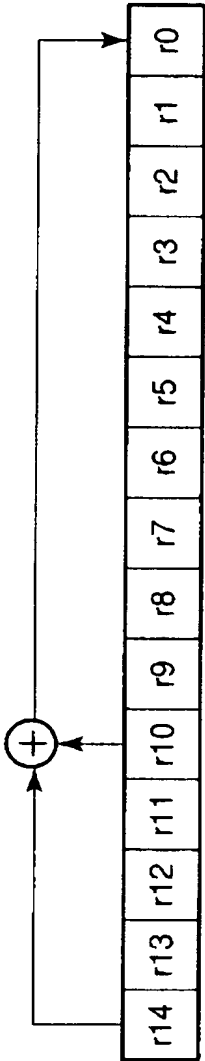
【図 9】

エリア		内容
エンボストデータゾーン		予約
リライタブル データゾーン	リードインエリア リードアウトエリア	予約
	データエリア	0b: ジェネラルデータ 1b: リアルタイムデータ

【図 1 0】

初期プリセット番号	初期プリセット値	初期プリセット番号	初期プリセット値
0h	0001h	8h	0010h
1h	5500h	9h	5000h
2h	0002h	0Ah	0020h
3h	2A00h	0Bh	2001h
4h	0004h	0Ch	0040h
5h	5400h	0Dh	4002h
6h	0008h	0Eh	0080h
7h	2800h	0Fh	0005h

シフトレジスタの初期値



フィードバックシフトレジスタ

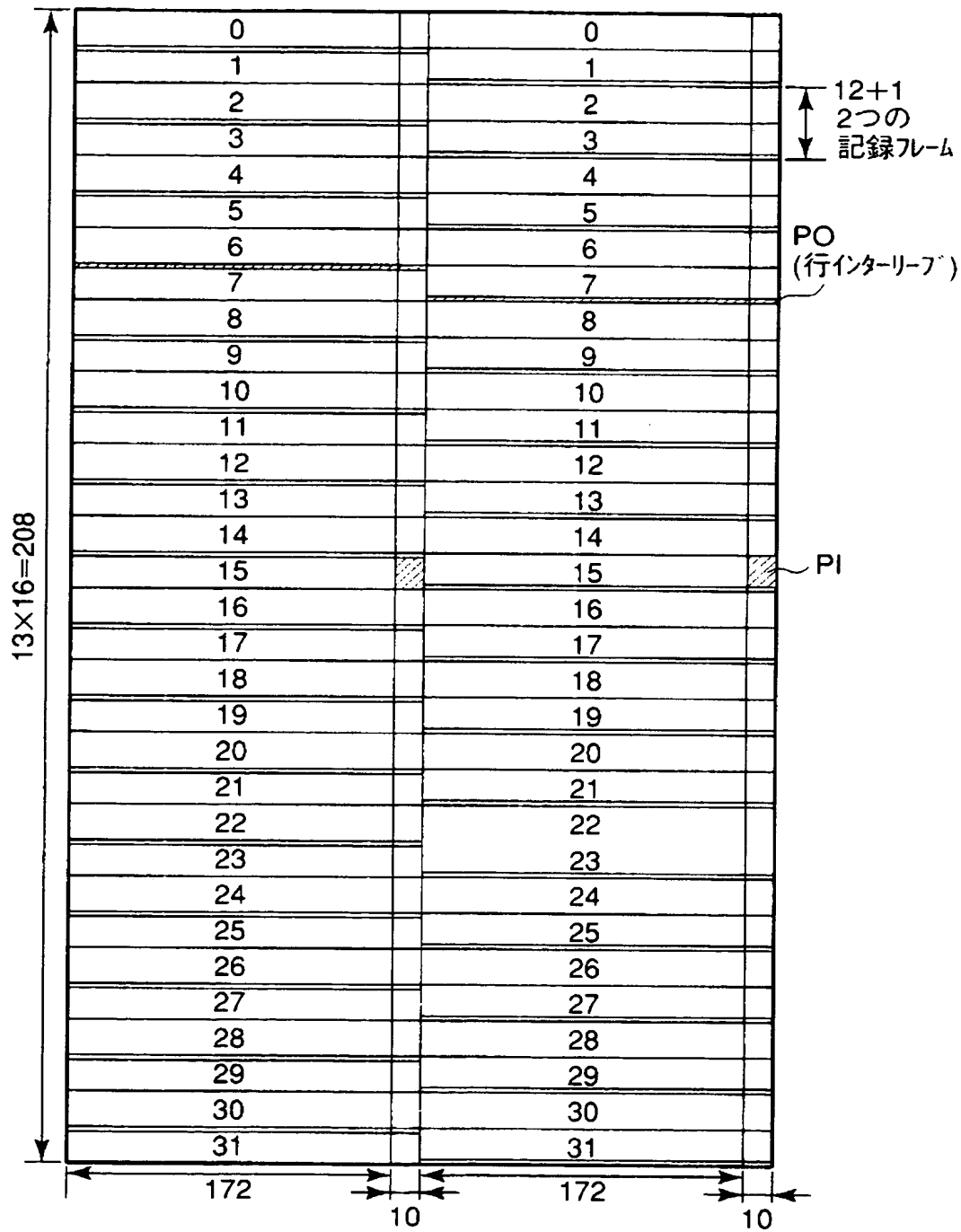
(A)

(B)

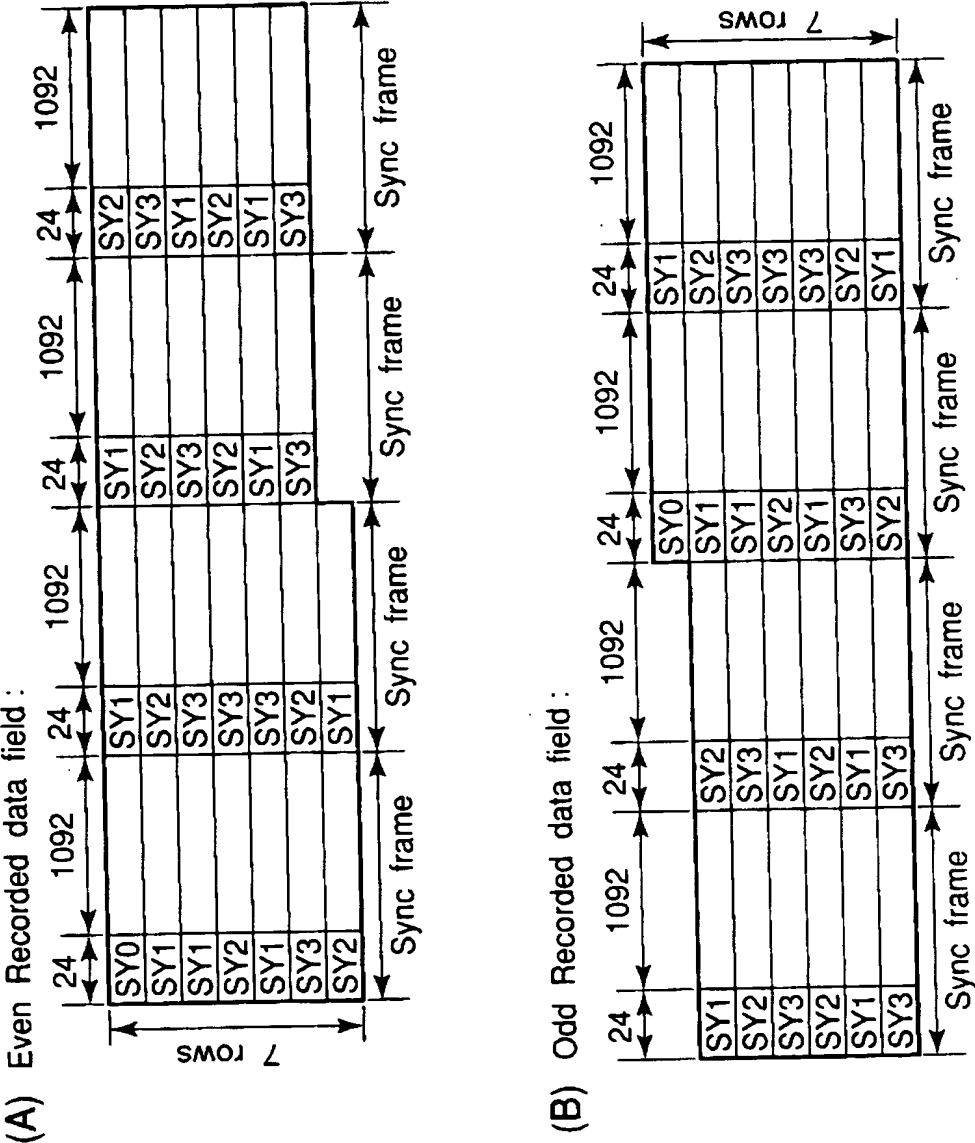




【図 13】



【図 14】



【図 1 5】

<u>State0</u>	(MSB)	Primary SYNC codes (LSB)	(MSB)	Secondary SYNC codes (LSB)
SY0 =	000010	101000 000000 001001 / 000010	001000	000000 001001
SY1 =	100001	001000 000000 001001 / 100010	101000	000000 001001
SY2 =	100100	001000 000000 001001 / 101000	101000	000000 001001
SY3 =	101000	001000 000000 001001 / 101010	001000	000000 001001

<u>State1</u>	(MSB)	Primary SYNC codes (LSB)	(MSB)	Secondary SYNC codes (LSB)
SY0 =	000100	101000 000000 001001 / 000100	001000	000000 001001
SY1 =	001001	001000 000000 001001 / 001010	101000	000000 001001
SY2 =	010000	101000 000000 001001 / 010000	001000	000000 001001
SY3 =	010100	001000 000000 001001 / 010101	001000	000000 001001

【図 1 6】

連続する SYNC Code の組み合わせパターン (列方向) の比較 (1)  
ー セクタ間を移動する場合 ー

最新の SYNC Frame 番号	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2個前の SYNC Code 番号	2	1	0	1	1	2	1	2	2	3	1	3	3
1個前の SYNC Code 番号	1	0	1	1	2	1	2	2	3	1	3	3	1
最新の SYNC Code 番号	0	1	1	2	1	2	2	3	1	3	3	1	2
隣接間のコード変化数	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3
1フレームずつのコード変化数	2	2	2	1	1	2	3	2	2	2	3	3	2

最新の SYNC Frame 番号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
2個前の SYNC Code 番号	1	2	3	2	2	1	3	1	1	3	2	3	3
1個前の SYNC Code 番号	2	3	2	2	1	3	1	1	3	2	3	3	2
最新の SYNC Code 番号	3	2	2	1	3	1	1	3	2	3	3	2	1
隣接間のコード変化数	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3
1フレームずつのコード変化数	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	2

【図 1 7】

連続する SYNC Code の組み合わせパターン (列方向) の比較 (2)  
— ガード領域を跨る場合 —

最新の SYNC Frame 番号	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2個前の SYNC Code 番号	1	1	0	1	1	2	1	2	2	3	1	3	3
1個前の SYNC Code 番号	1	0	1	1	2	1	2	2	3	1	3	3	1
最新の SYNC Code 番号	0	1	1	2	1	2	2	3	1	3	3	1	2
隣接間のコード変化数	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3
1フレームずれのコード変化数	2	2	2	1	1	2	3	2	2	2	3	3	2

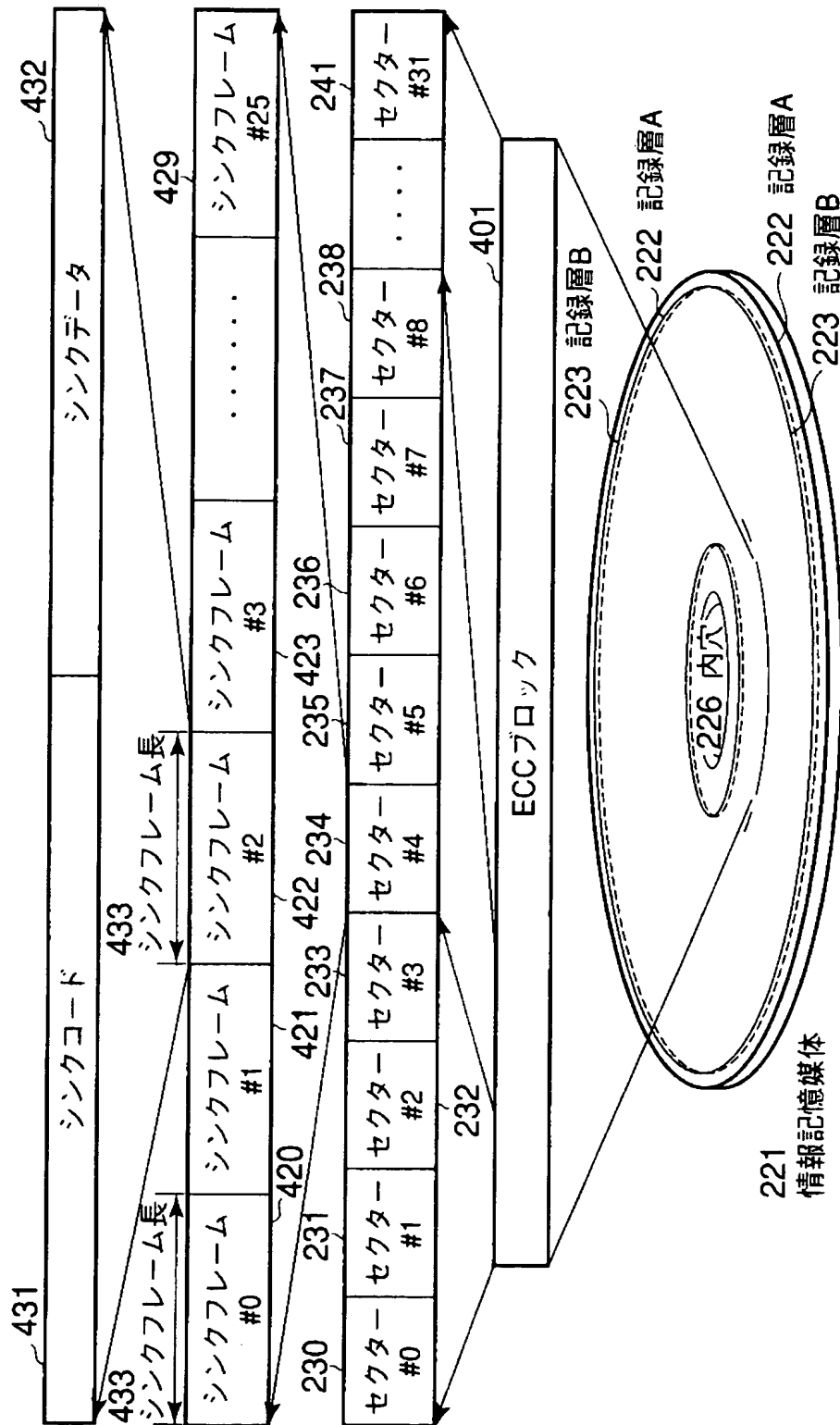
最新の SYNC Frame 番号	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	PA
2個前の SYNC Code 番号	1	2	3	2	2	1	3	1	1	3	2	3	3	2
1個前の SYNC Code 番号	2	3	2	2	1	3	1	1	3	2	3	3	2	1
最新の SYNC Code 番号	3	2	2	1	3	1	1	3	2	3	3	2	1	1
隣接間のコード変化数	3	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2
1フレームずれのコード変化数	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3	3	2

【図 1 8】

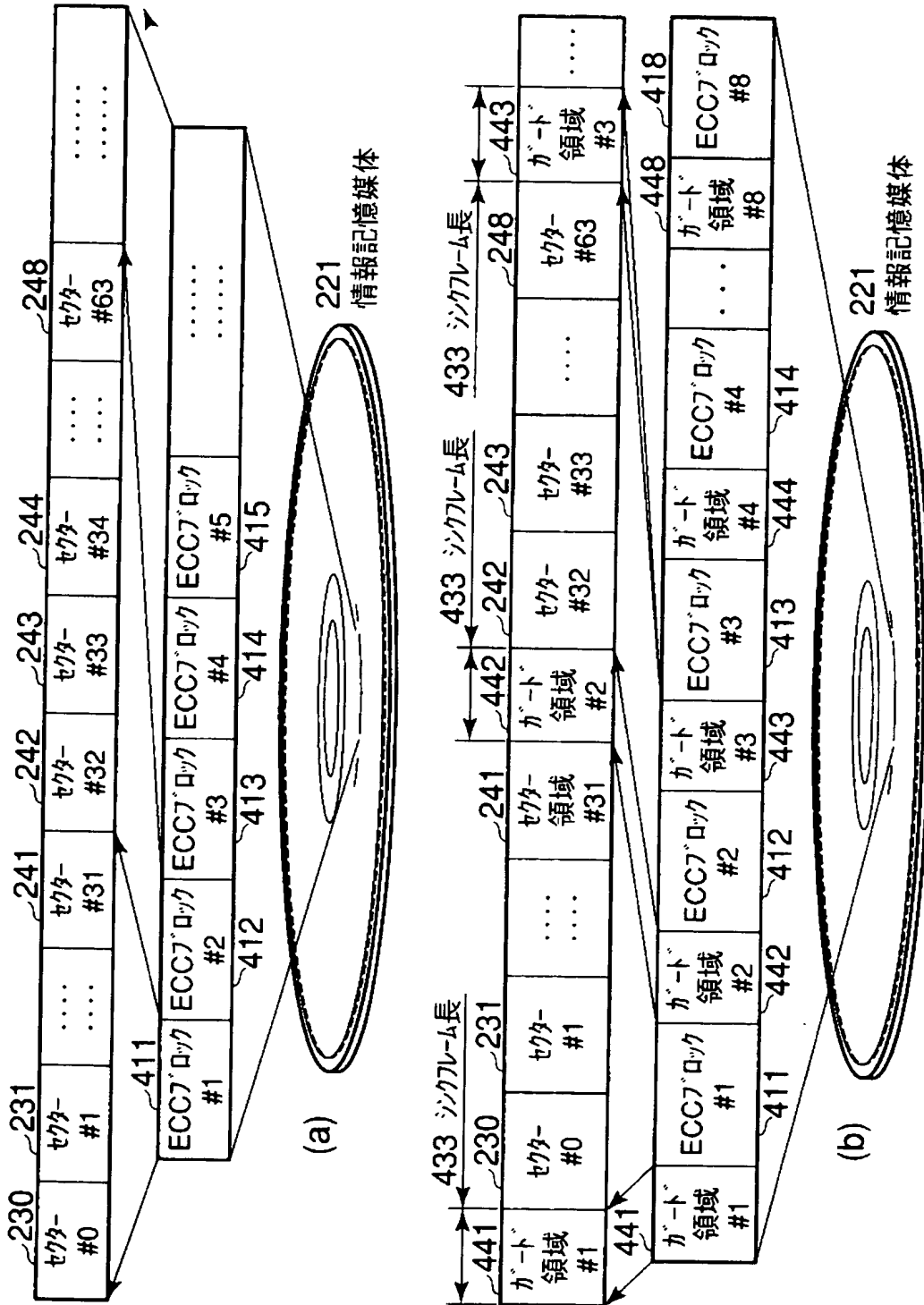
予定外の SYNC Code の組み合わせパターンを検知した場合の異常現象との間の関係

異常現象内容→	フレームシフト		誤検知		トラック外れ
	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Case 5
検知パターン内容↓					
予定パターンと1箇所のみ異なる	X	○	○	X	—
予定パターンに対して ±1 SYNC Frame ずれたパターンに一致	○	○	X	X	X (△)
(1, 1, 2)か(1, 2, 1)か(1, 2, 2)か(2, 1, 2)	—	○	—	—	—
データID内の連続性	(○)	(○)	○	○	X
Wobble Address の連続性	(○)	(○)	○	○	X

【図 19】

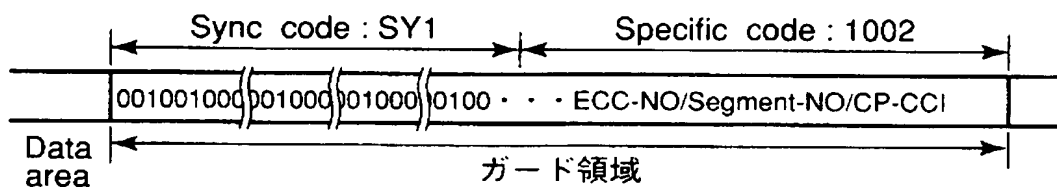


【図 20】

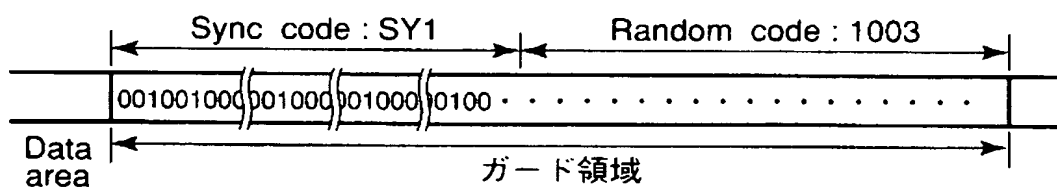




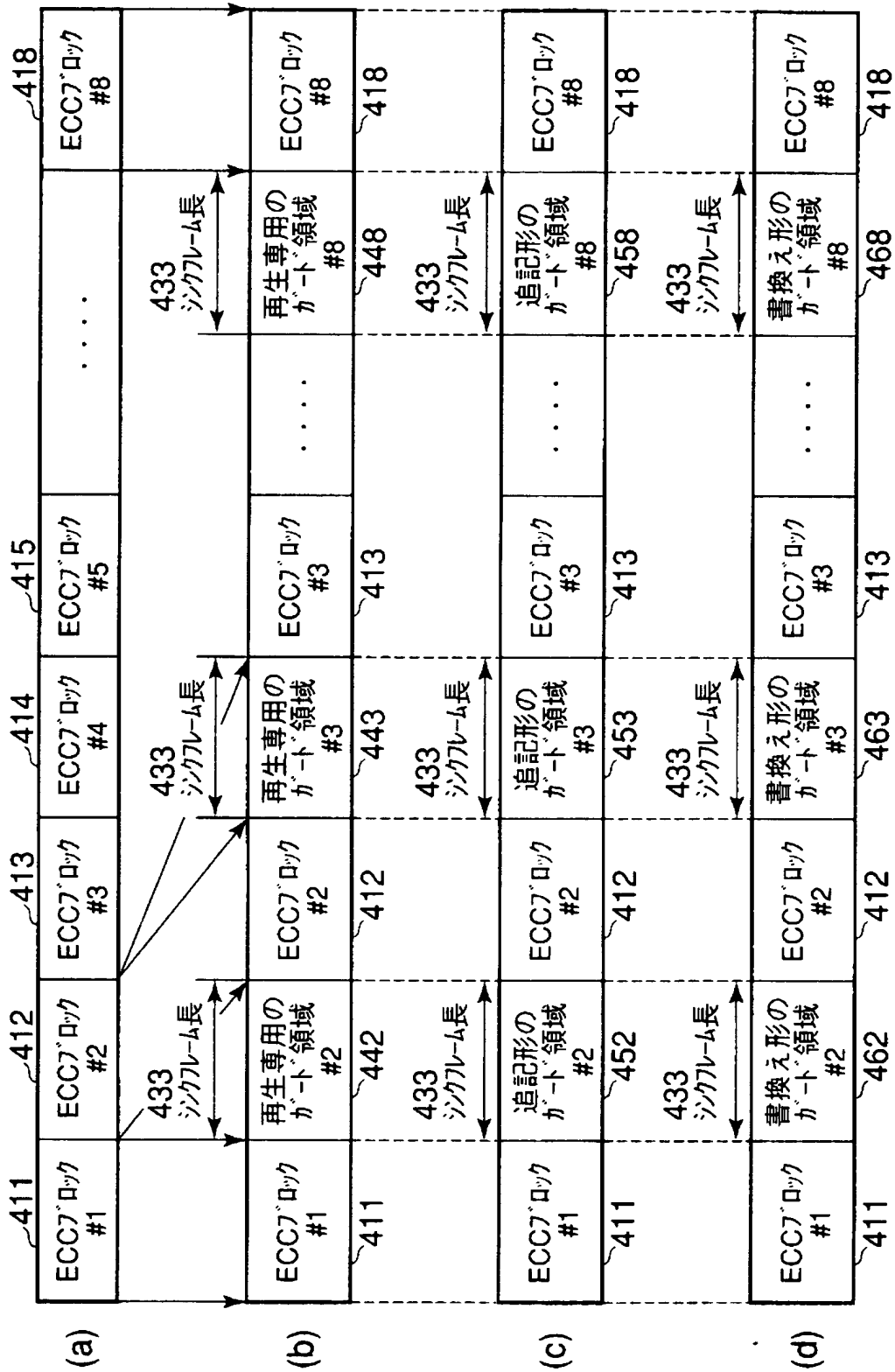
【図 2 1】



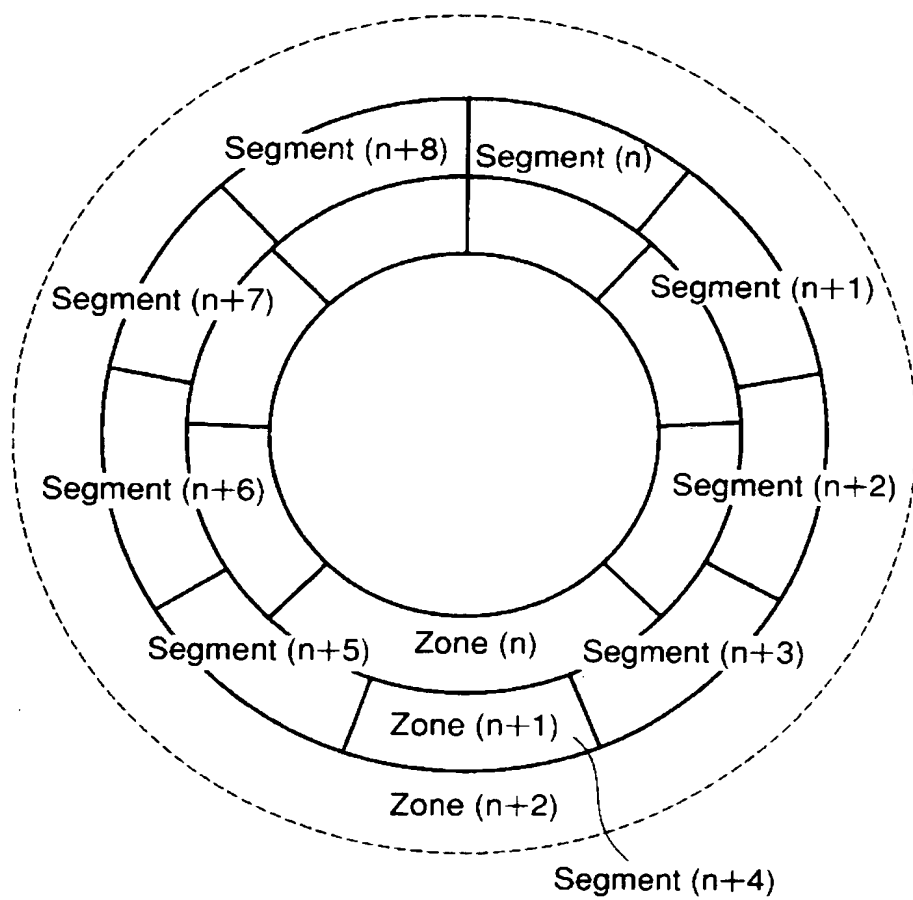
【図 2 2】



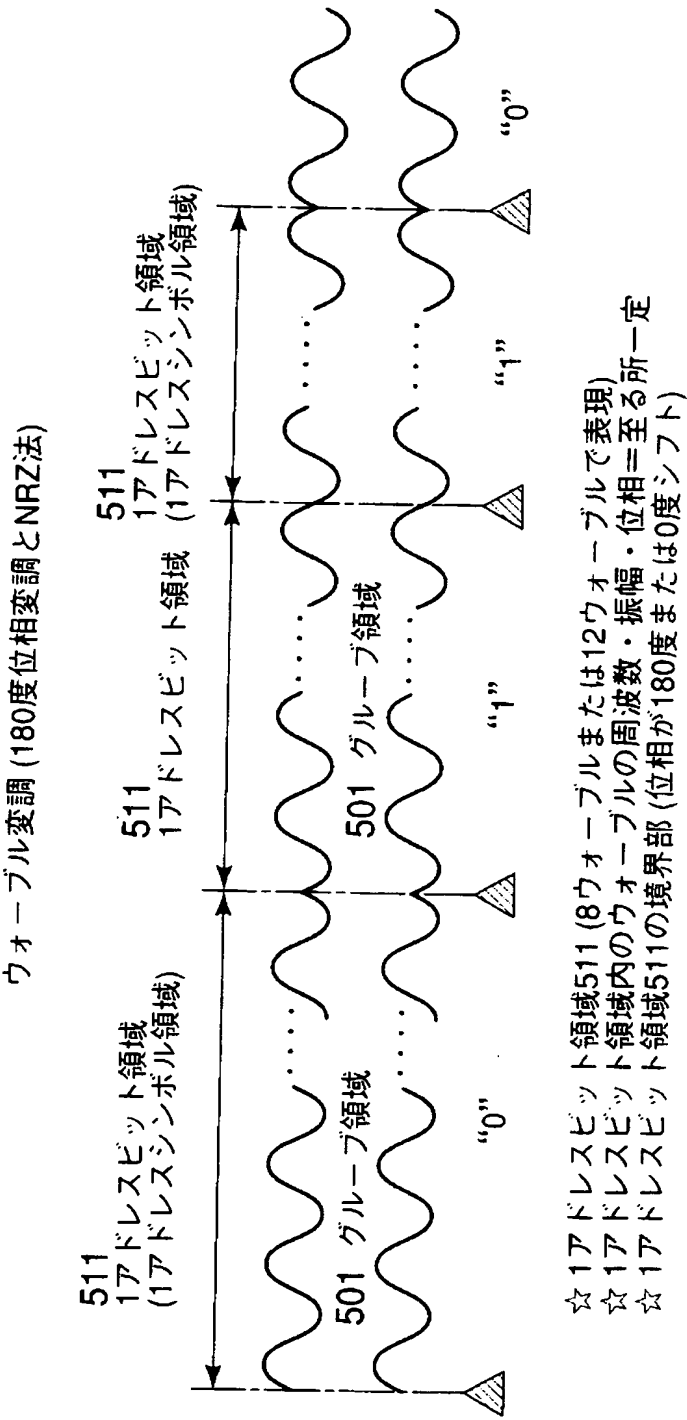
【図 23】



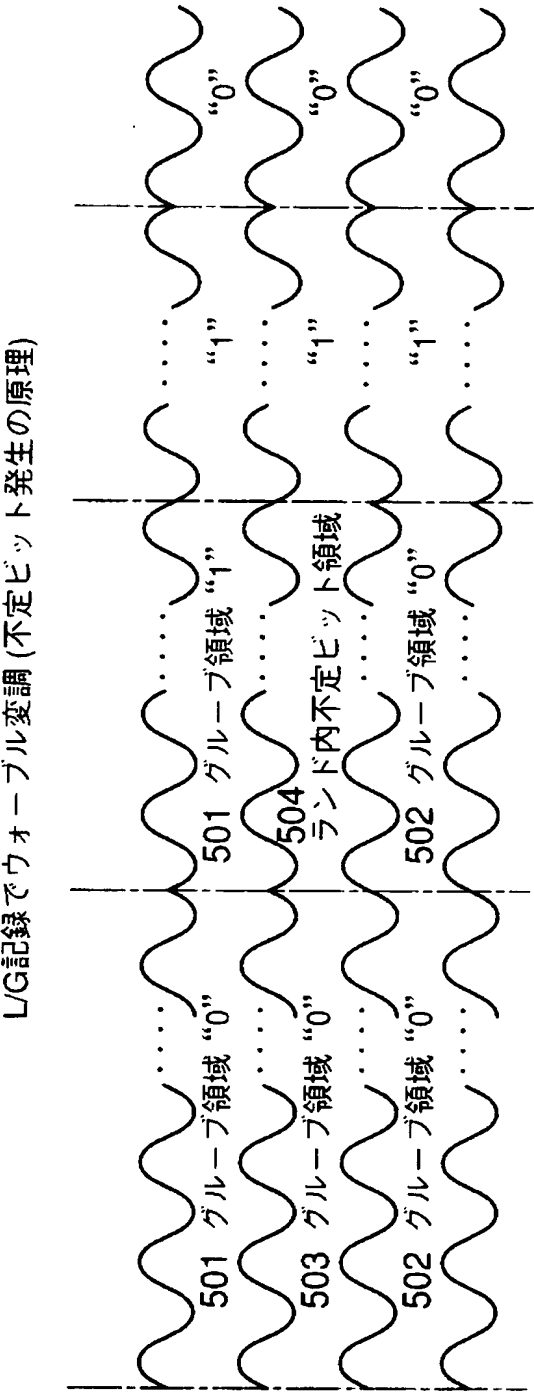
【図 24】



【図 25】



【図 26】



【図 2 7】

グレイコード例

10進数の数	従来の2進数表示	グレイコード(Gray Code)表示
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0010	0011
3	0011	0010
4	0100	0110
5	0101	0111
6	0110	0101
7	0111	0100
8	1000	1100
9	1001	1101
10	1010	1111
11	1011	1110
12	1100	1010
13	1101	1011
14	1110	1001
15	1111	1000

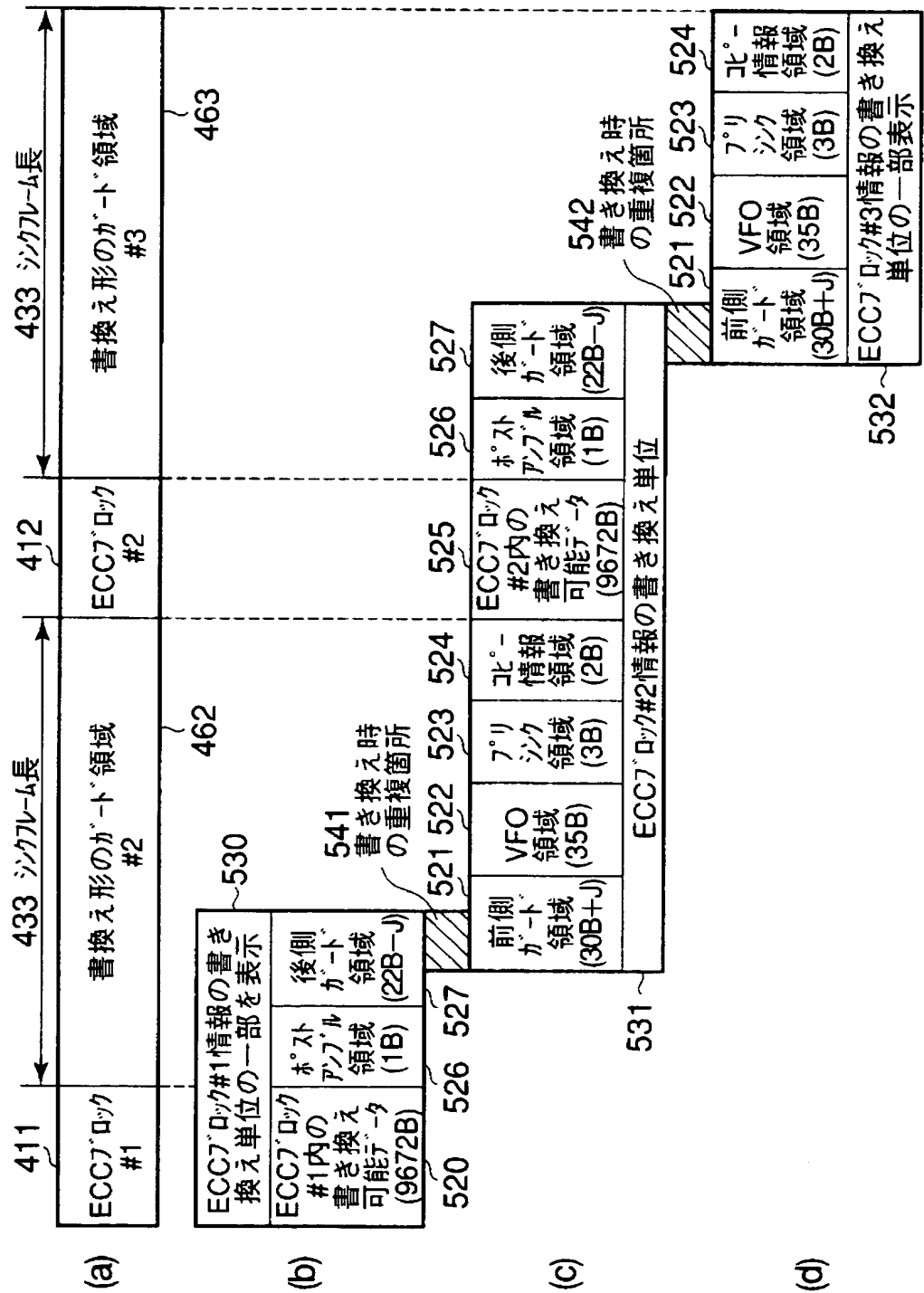
【図28】

特殊トラックコード(本発明)

10進法の数	従来の2進法表示	特殊トラックコード	10進法の数	従来の2進法表示	特殊トラックコード
0	00000	00 ... 00000	1	00001	10 ... 00000
2	00010	00 ... 00001	3	00011	10 ... 00001
4	00100	00 ... 00011	5	00101	10 ... 00011
6	00110	00 ... 00010	7	00111	10 ... 00010
8	01000	00 ... 00110	9	01001	10 ... 00110
10	01010	00 ... 00111	11	01011	10 ... 00111
12	01100	00 ... 00101	13	01101	10 ... 00101
14	01110	00 ... 00100	15	01111	10 ... 00100
16	10000	00 ... 01100	17	10001	10 ... 01100
18	10010	00 ... 01101	19	10011	10 ... 01101
20	10100	00 ... 01111	21	10101	10 ... 01111
22	10110	00 ... 01110	23	10111	10 ... 01110
24	11000	00 ... 01010	25	11001	10 ... 01010
26	11010	00 ... 01011	27	11011	10 ... 01011
28	11100	00 ... 01001	29	11101	10 ... 01001
30	11110	00 ... 01000	31	11111	10 ... 01000

注] “ $2n$ ”(n: 整数値)と“ $2n+1$ ”は最上位ビットのみ異なり、他の下位ビットは全て一致

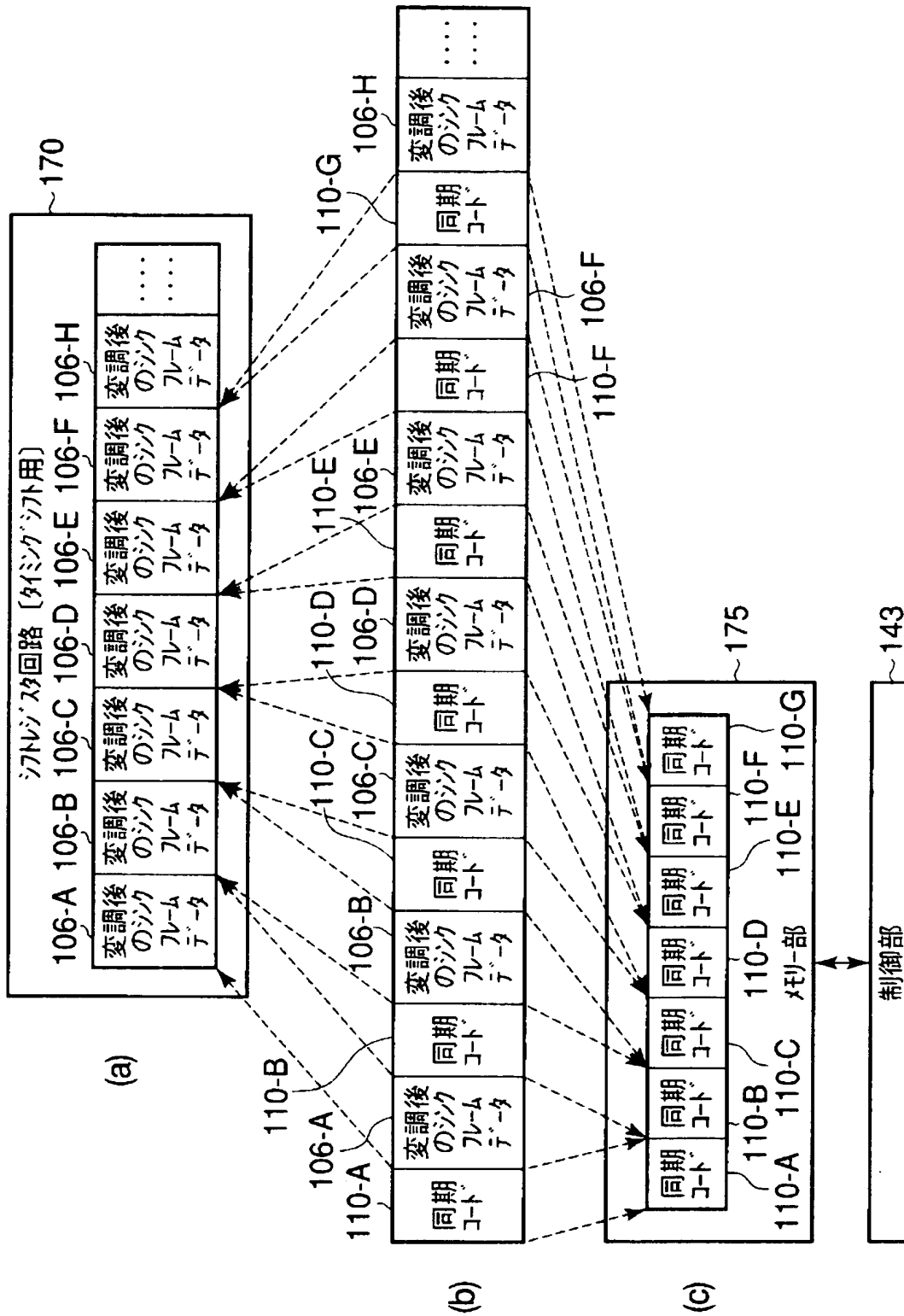
【図 29】



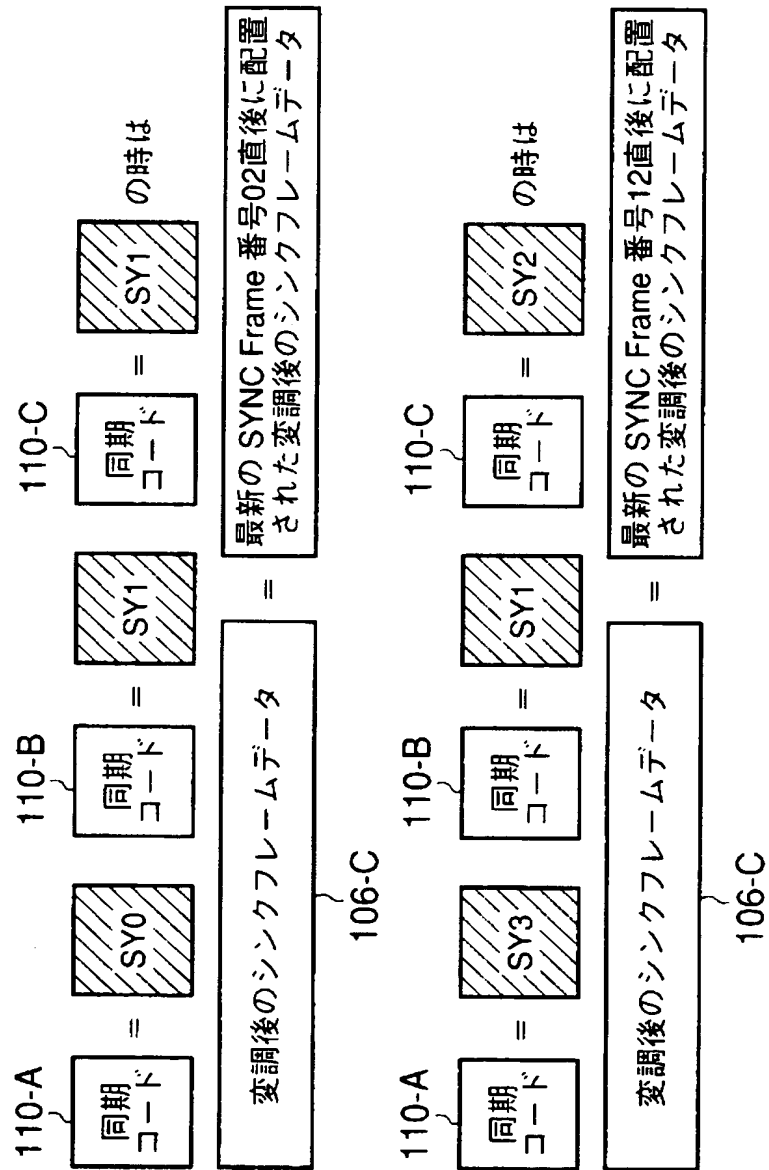




【図 31】



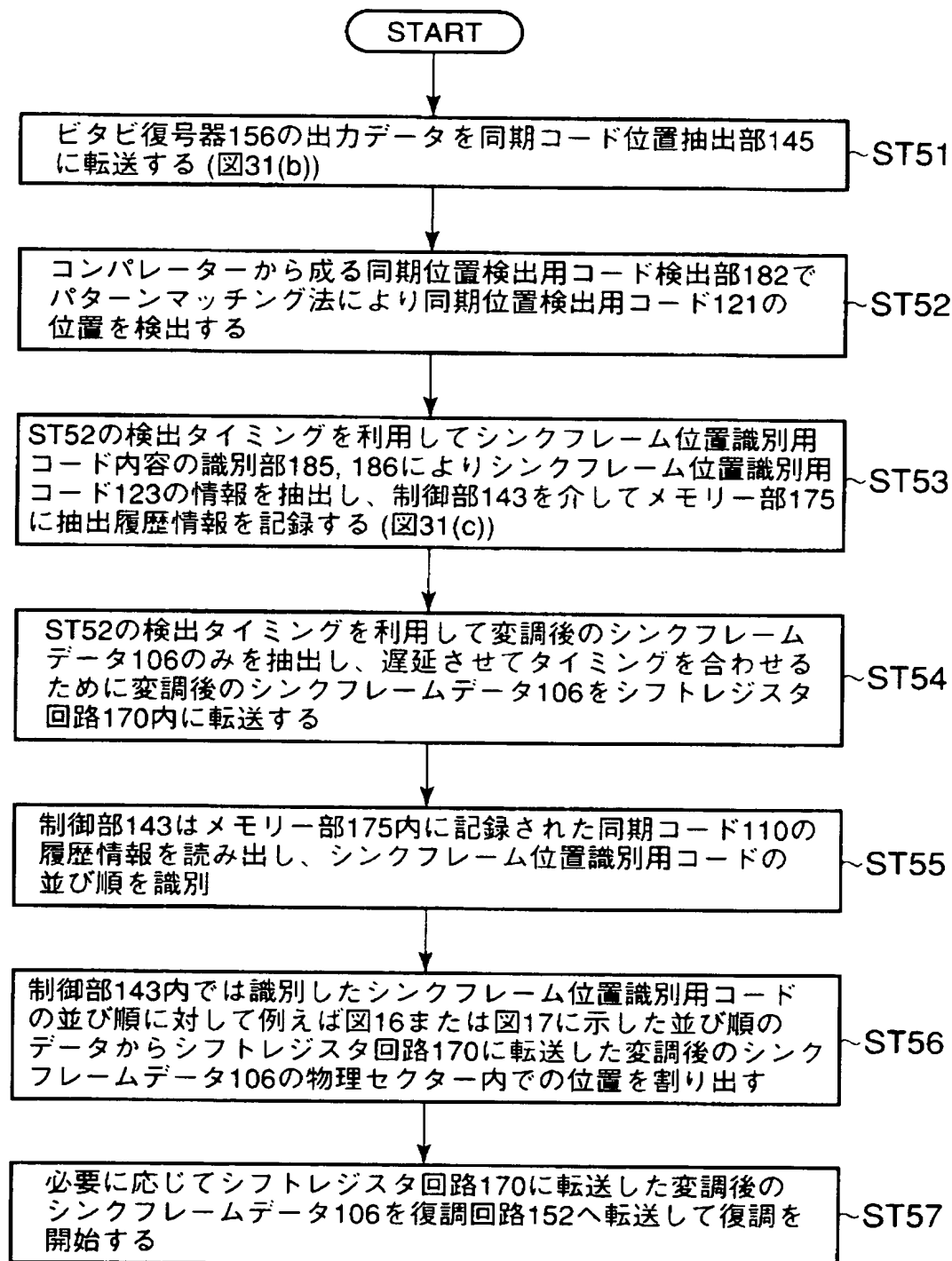
【図 3 2】



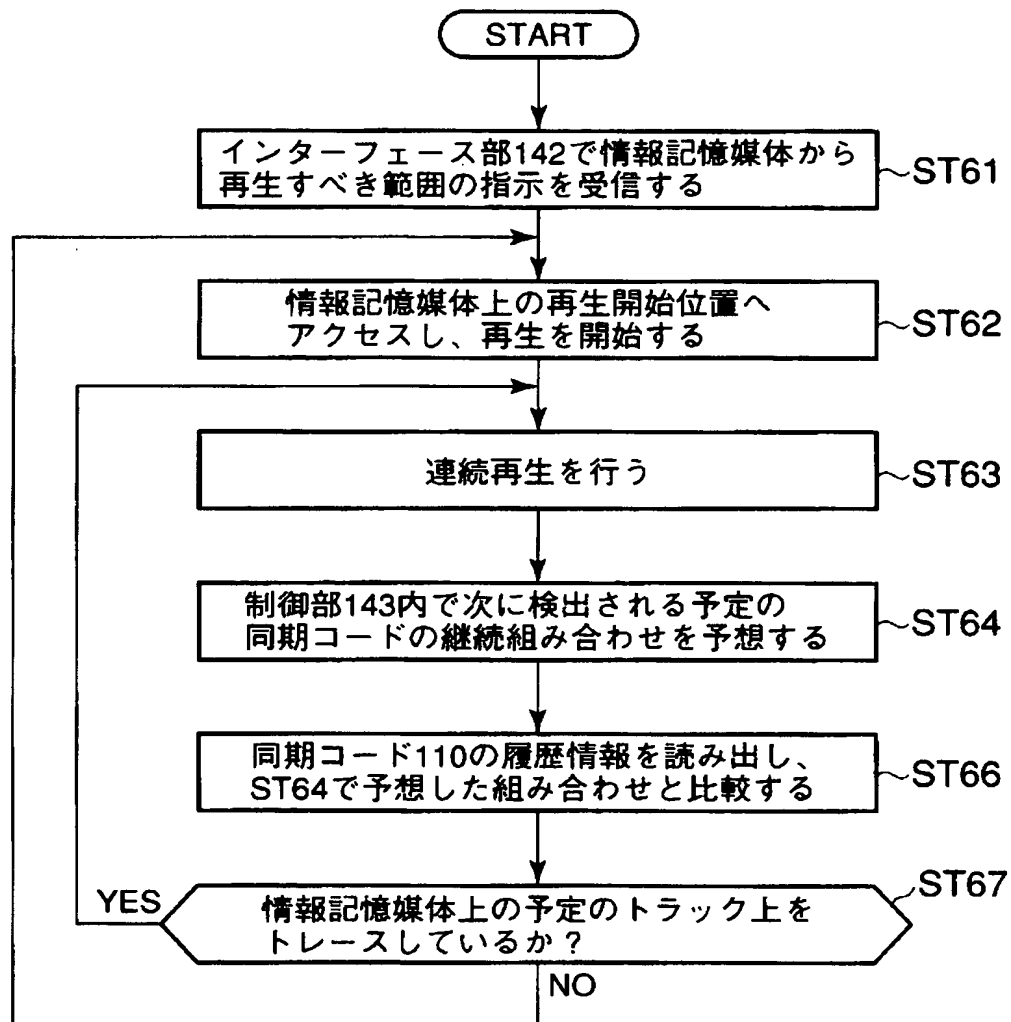




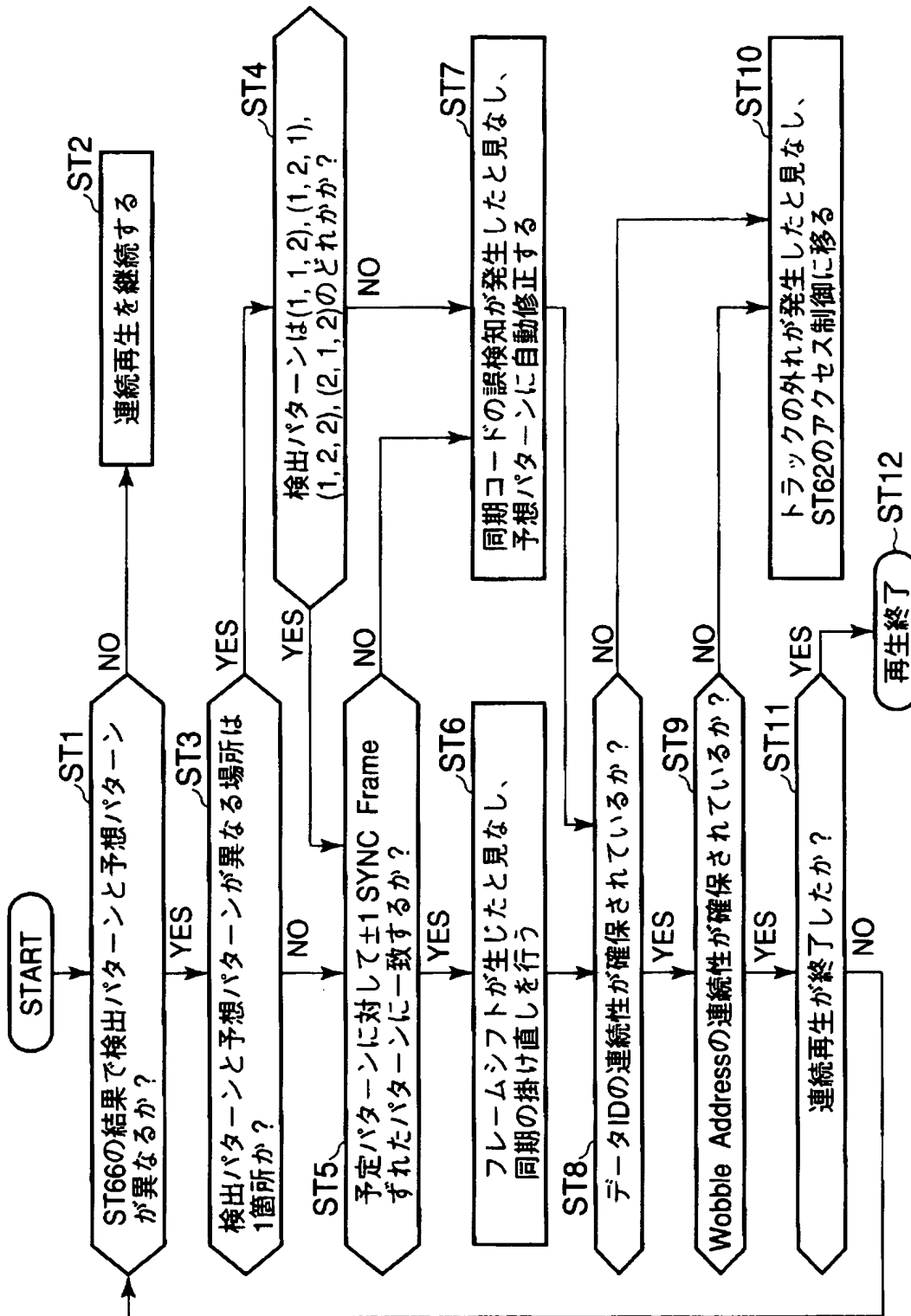
【図 3 5】



【図 36】



【図 37】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 同期コードの位置検出を簡素化しつつ同期コードの検出信頼性を向上させる。

【解決手段】 連続する 3 個の同期コードの組み合わせからなる第 1 パターン（例えばシンクフレーム番号“0 0”におけるシンクコード番号“2”“1”“0”）と、この第 1 パターンから同期コードコードの配置を 1 個ずらせた組み合わせからなる第 2 パターン（例えばシンクフレーム番号“0 1”におけるシンクコード番号“1”“0”“1”）とを比べた場合に、2 個以上の同期コードを変化させる（この例では 3 個変化）。

【選択図】 図 1 6

特願 2003-045054

出願人履歴情報

識別番号

[000003078]

1. 変更年月日

2001年 7月 2日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都港区芝浦一丁目1番1号

氏 名

株式会社東芝